





ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten.

Organ für die Gesamtinteressen
des Pflanzenschutzes.

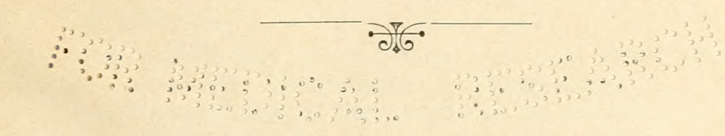
Herausgegeben von

Prof. Dr. Paul Sorauer,
(Berlin-Schoeneberg, Martin Lutherstrasse 50).

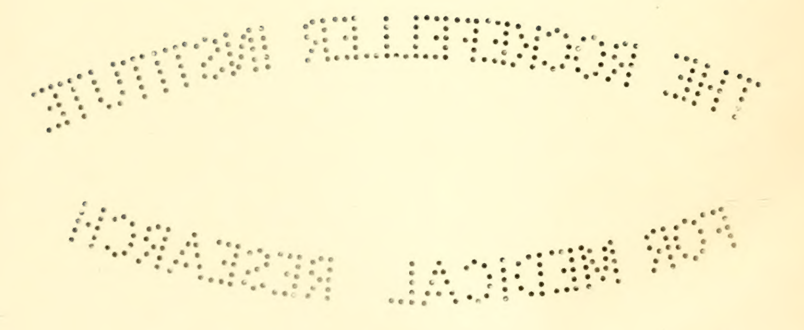
XVIII. Band. Jahrgang 1908.

Mit Beigabe:

„Internationaler phytopathologischer Dienst“.



Stuttgart.
VERLAG von EUGEN ULMER.



Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Inhaltsübersicht.

Referate.

Kurze Mitteilungen für die Praxis.

Sprechsaal.

Rezensionen.



An die Leser!

Das Material auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten wächst derart an, daß wir an eine Erweiterung unserer Zeitschrift denken mußten. Wir beabsichtigen, diese Erweiterung nach der Richtung hin vorzunehmen, daß wir die beiden bisher in der Zeitschrift vereinigten Gebiete der rein theoretischen Forschung und der praktischen Verwertung schärfer als bisher trennen und letzteres Gebiet in der als „Internationaler phytopathologischer Dienst" gegebenen Beilage spezieller zu kultivieren gedenken.

Wie die Einleitung in der ersten Nummer dieser Beilage besagt, soll das Hauptgewicht auf die Punkte gelegt werden, welche seitens des Wiener Internationalen landwirtschaftlichen Kongresses im Mai 1907 anerkannt und der weiteren Pflege empfohlen worden sind, also die Beziehungen der Krankheiten zu den Witterungs-, Boden- und Kulturverhältnissen genauer festzustellen.

Wir sind jetzt soweit im Studium der Krankheiten fortgeschritten, daß wir einsehen gelernt haben, wie ohne Erkenntnis der Abhängigkeit der Krankheiten von den äußeren Wachstumsfaktoren wir zu einer gedeihlichen Bekämpfung bezw. Verhütung der Erkrankung nicht gelangen können. Das bisher Versäumte soll nunmehr nachgeholt werden, indem der „Internationale phytopathologische Dienst" diejenigen Arbeiten sowohl in Form von Originalartikeln als auch in Referaten bevorzugen wird, die sich mit den Witterungs-, Boden- und Kulturverhältnissen in ihrem Einfluß auf Entwicklung und Verlauf der Krankheiten beschäftigen. Außerdem soll in der Rubrik des „Sprechsaal" den dahin zielenden Tagesfragen eine weitere populäre Behandlung zu teil werden.

Diese Übertragung der vorzugsweise die Praxis berührenden Fragen des Pflanzenschutzes in ein gesondertes Organ ermöglicht es, in der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" selbst mehr Raum für rein wissenschaftliche Arbeiten zu schaffen. Selbstverständlich lassen sich scharfe Grenzen zwischen beiden Gebieten nicht ziehen, so daß wir auch rein wissenschaftliche Abhandlungen, die in Form „vorläufiger Mitteilungen" eingesandt werden, in den „Internationalen Dienst" aufnehmen werden, falls deren sofortige Publikation wünschenswert erscheint.

Diese, wenn nötig, sofortige Veröffentlichung wichtiger phytopathologischer Beobachtungen, zu denen namentlich die Meldungen über neu auftretende epidemische Erkrankungen gehören, ist der Grund, weswegen wir den „Internationalen phytopathologischen Dienst“ als gesonderte Beilage von der Zeitschrift abgetrennt haben und den Umfang der einzelnen Nummern, welche jährlich zusammen 8 Bogen umfassen sollen, nicht festlegen. Denn, wenn eben neue wichtige Meldungen, deren schnelle Verbreitung notwendig erscheint, bei der Redaktion eintreffen, will diese die Möglichkeit haben, den Leserkreis sofort zu benachrichtigen. Es erscheint dann eine Nummer von schwächerem Umfange binnen kürzester Zeit.

Damit ist ein internationaler schneller Meldedienst ermöglicht, der uns bisher fehlte und doch die Basis für die Vorbeugungsmaßregeln bildet, die überall getroffen werden können, bevor die neue Krankheit die Grenzen ihres Entstehungsherdes überschreitet

Sorauer.

Originalabhandlungen.

Massenhaftes Auftreten eines Schleimpilzes auf Torfmoorwiesen.

Von Dr. Thorild Wulff (Stockholm).

(Hierzu Tafel I und II.)

In der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“, XVI. Bd. (1906), S. 202—206, habe ich unter dem Titel „Ein wiesenschädigender Myxomycet“ über die ziemlich seltene Erscheinung der massenhaften Entwicklung eines Schleimpilzes, *Physarum cinereum* Pers., berichtet, welcher sich im Spätsommer 1905 auf dem Versuchsfelde des schwedischen Moorkulturvereins bei Flahult, Jönköping, zeigte. A. a. O. sind auch die mir aus der Literatur bekannt gewordenen Fälle verzeichnet, wo Myxomyceten als Pflanzenschädlinge aufgetreten sind. Ich verweise darum auf meinen erwähnten Aufsatz und werde hier nur eine neue Schleimpilzverheerung beschreiben, wobei ein noch größeres Areal befallen wurde. Eigentümlicherweise waren es auch diesmal die Versuchsfelder des Moorkulturvereins bei Flahult, welche die eigenartige Erscheinung aufwiesen.

Als die Torfmoorwiesen bei Flahult Mitte Juli des vergangenen Sommers abgemäht wurden, zeigte sich auf größeren Flächen das abgemähte Gras gleichsam zu nuß- bis faustgroßen Knäueln zusammengeballt. Im Inneren der Grasbüschel fanden sich teils schneeweiße,

teils grauschwarze Schleimpilzmassen, welche sich als zu *Spumaria alba* Bull. gehörig erwiesen. Am reichlichsten trat der Myxomycet auf dem abgemähten Grase auf; nur verhältnismäßig spärlich sah man die Schleimpilzmassen auch auf den zurückgebliebenen Stoppeln. Die *Spumaria*-Plasmodien hatten sich also erst 3—4 cm oberhalb der Erde zur Äthaliumbildung angeschickt. Sehr oft war der Myxomycet bis 14—16 cm hoch auf den Gräsern hinaufgewandert (Tafel 1). Die größten Schleimpilzflecke betrugen etwa 15—20 cm im Querschnitt.

Auf der Plankarte (s. untenstehende Textfig.) sind die am schlimmsten von *Spumaria* betroffenen Versuchsfelder mit S bezeichnet. Die

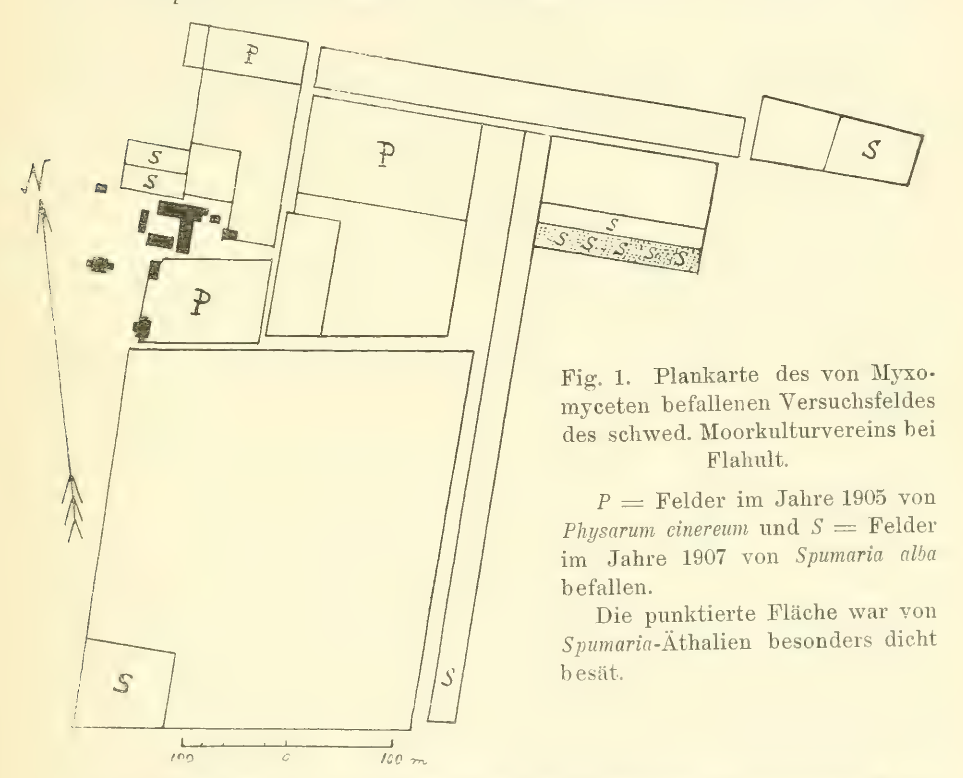


Fig. 1. Plankarte des von Myxomyceten befallenen Versuchsfeldes des schwed. Moorkulturvereins bei Flahult.

P = Felder im Jahre 1905 von *Physarum cinereum* und *S* = Felder im Jahre 1907 von *Spumaria alba* befallen.

Die punktierte Fläche war von *Spumaria*-Äthalien besonders dicht besät.

punktierte Fläche, wo sich die Schleimpilzmassen besonders dicht entwickelt hatten, beträgt etwa 30 ar.

Die auf demselben Plan mit P bezeichneten Felder waren, wie schon gesagt, im Sommer 1905 in ganz ähnlicher Weise von *Physarum cinereum* befallen.

Die Felder, welche diesmal von *Spumaria* infiziert worden, werden sämtlich seit mehreren Jahren als Wiesen kultiviert. Die Erde bestand aus um 2,5 m tiefem, nicht vermodertem, sandgemischtem und gut drainiertem *Sphagnum*-Moor und hatte reichlich Kalk- und Mineraldüngung erhalten, jedoch nicht Salpeter- oder natürliche Mistdüngung.

Tief im Untergrund der betreffenden Moorfelder findet man alte Stumpfen von Waldbäumen.

Nachdem dieser Moorboden 1899—1902 zum ersten Male kultiviert worden und Peluschken und Hafer getragen hatte, wurden die Felder im Jahre 1903 mit Hafer bestellt und mit Wiesengräsern und Leguminosen eingesät. In jetzigem Jahre war also die schleimpilzbetroffene Wiese 4 Jahre alt. Nirgends wurde die *Spumaria* in jüngeren Wiesen als 3jährigen gefunden. Es scheint also, als ob der Schleimpilz sich erst in solcher Erde entwickeln könnte, wo längere Zeit hindurch eine gewisse Ruhe geherrscht hatte.

Dagegen trat der Myxomycet nirgends in gut vermoderter Moor- oder Sumpferde oder in gewöhnlicher Ackererde auf.

Die betroffenen Felder zeigten eine Wiesenvegetation von hauptsächlich folgender Zusammensetzung: *Trifolium pratense, T. hybridum, T. repens*, spärlich *Lotus uliginosus, Phleum prat., Alopecurus prat., Festuca prat., F. rubra, Poa prat., Agrostis stolonifera.* Als Unkräuter seien erwähnt: *Epilobium angustifolium, Ranunculus acris, Rumex acetosa* und *acetosella, Eriophorum, Carex canescens.*

Während der Zeit 1906—1907 sind die schleimpilzinfizierten Flächen zu verschiedenen Düngungsversuchen benutzt worden, was aber auf die Entwicklung der *Spumaria* keinen Einfluß zu haben scheint. Dies ist umsomehr eigentümlich, als ja sonst die Myxomyceten äußerst chemotaktisch empfindlich sind. So hat man, wie ich schon l. c. S. 205 näher besprochen habe, durch Ausstreuen von Salpeter Myxomycetenplasmodien fernhalten können.

Auf die massenhafte Entwicklung der *Spumaria* in diesem Jahre dürfte wohl die überaus nasse Witterung (Regen fast täglich während der Zeit von Mitte Juni bis Ende August) einen günstigen Einfluß gehabt haben. Auch ist es wohl der Nässe zuzuschreiben, daß die *Spumaria*-Plasmodien bei dem Sporocystenansatz, wobei sie bekanntlich ausgesprochen negativ hydrotaktisch werden, so hoch auf die Grashalme hinauf gekrochen waren.

Die *Spumaria*-infizierten Torfstückchen, welche Mitte Juli näher untersucht wurden, zeigten nicht nur die weissen Äthalienanhäufungen auf den Grashalmen (Tafel I), sondern in den oberen Moorschichten bis zu 3—4 cm Tiefe war immer noch ein rein vegetatives, mattgraues, fast ungefärbtes, schleimiges Plasmodium zu entdecken. Die Aufwanderung des Myxomyceten, welche wohl Anfang Juli angefangen hatte, dauerte in einem fort bis Ende August. Wenn das Plasmodium sich über die Erdoberfläche verbreitet, so ist es zuerst gelblich weiß. Bei der Äthalienbildung wird die ganze Schleimpilzmasse schneeweiß wegen des reichlichen Auftretens von Kalkkristallen sehr charakteristischer Ausbildung in der Peridiumwand der Sporocysten

(Tafel II, Fig. 2). Ein wenig später wird der Schleimpilz bei der Fruchtreife dadurch weniger auffällig, daß die überaus zahlreichen braunvioletten Sporen ausstäuben, dabei die weiße Kalkkruste bedeckend. Nachdem ein paar Regentage die Sporen weggespült haben, treten die zurückgebliebenen Kalkkristallmassen als glänzend schneeweiße, dendritartige Gebilde wieder hervor.

Die Frage, ob Schleimpilze dem Gras etwa giftige Wirkungen mitteilen könnten, wenn sie, wie in den vorliegenden Fällen, auf den Wiesen in so überaus reicher Entwicklung auftreten, ist nicht leicht zu beantworten, da wir hierüber bis jetzt keine Erfahrung haben. Wenn ich mich nicht irre, wurde das hier in Frage stehende von *Spumaria* befallene Heu mit gesundem Heu gemischt als Futter verwendet, und dabei habe ich nichts über nachteilige Wirkungen gehört. Wenn Schleimpilze so reichlich auf den Wiesen auftreten, wie wir es auf den Moorfeldern bei Flahult gefunden haben, so bekommt allerdings das Heu ein äußerst unappetitliches Aussehen.

Figuren-Erklärung.

Tafel I. Torfmoorrasenstück mit dem schneeweißen Äthalium der *Spumaria alba* ungefähr 10 cm hoch auf den Grashalmen. Nat. Größe.

Tafel II.

Fig. 1. Sporocysten von *Spumaria alba* auf einem Pflanzenstengel. 2 : 1.

Fig. 2. Kristalldrüsen (Calciumkarbonat) der Peridiumwand. (Zeiss Obj. C. Ok. 4.)

Fig. 3. Fäden aus dem Capillitium, knötchenförmig verdickt. Eingestreute Sporen. (Zeiss Obj. C. Ok. 4.)

Fig. 4. Sporen. Diameter 11—12,1 μ.
- a) Opt. Durchschnitt. (Zeiss Hom. Imm. Ap. 1,30. Comp. Ok. 8.)
- b) Opt. Durchschnitt. (Zeiss Obj. E. Ok. 4.)
- c) Von der Fläche gesehen. (Zeiss Obj. E. Ok. 4.)

Fig. 5.
- a) Schwärmsporen mit je einer Cilie.
- b) Mikrocysten mit dünnem Membran und eingezogener Cilie. (Leitz Obj. Oelimm. $^1/_{12}$, Zeiss Ok. 4.)

Untersuchungen über einige Fungi imperfecti und die zugehörigen Ascomycetenformen.

V.

Septoria piricola Desm.

Von H. Klebahn in Hamburg.

(Hierzu Tafel III.)

In seinen „Symbolae mycologicae“ (Jahrb. d. Nassauischen Vereins f. Naturk. XXIII, 1869) führt Fuckel S. 104 unter *Sphaerella sentina* (Fr.) mehrere niedere Pilze auf, die er als zugehörige Conidienformen betrachtet. Als „Fungi spermogonium“ nennt er *Depazea pyrina* Rieß.

Septoria nigerrima Fuck. und *Septoria Cydoniae* Fuck., als „Fungus pycnidium" *Combosira geographica* (DC.) Fries. Zu *Septoria nigerrima, S. Cydoniae* und *Combosira geographica* teilt er kurze Beschreibungen mit. Eine Begründung für den Zusammenhang, abgesehen von dem Vorkommen aller Formen, natürlich mit Ausnahme von *S. Cydoniae*, auf Blättern von *Pirus communis*, wird nicht gegeben.

In späteren mycologischen Schriften und Exsiccaten wird bald *Septoria nigerrima* unter Beziehung auf Fuckel als Conidienform zu *Sphaerella sentina* bezeichnet, bald *Septoria piricola* Desm. Das erstere ist der Fall in Thümen, Mycoth. univ. Nr. 899, das letztere in derselben Mycothek Nr. 87, ferner in Krieger, Schädl. Pilze unserer Kulturgew. Nr. 97 und bei Schröter, Pilze II, 335 in Cohn's Kryptogamenflora von Schlesien. Dabei betrachten einige Autoren, so Krieger a. a. O. und Fung. sax. Nr. 599, die beiden Septorien als identisch, während andere, wie Saccardo (Sylloge III, 487) und Allescher (Pilze VI, 829 in Rabenhorst's Kryptogamenflora) zwar ihre ungenügende Unterscheidung andeuten, aber sie getrennt halten.

Septoria piricola wird auch noch mit einem anderen Ascomyceten in Zusammenhang gebracht, nämlich mit *Leptosphaeria Lucilla* Sacc. Diese Vermutung findet sich bei Saccardo (Sylloge II, 52 und III, 487), bei Frank (Krankh. d. Pflanzen, 2. Aufl. II, 430) und bei Allescher a. a. O.

Hieraus ergeben sich also die Fragen, welche der erwähnten Zusammenhänge richtig sind, und ob die beiden Formen *nigerrima* und *piricola* identisch sind oder nicht. Veranlassung, der Entscheidung dieser Fragen näher zu treten, gab mir der Umstand, daß mir Herr O. Jaap in Hamburg, der kürzlich in seinen „Fungi selecti exsiccati" Nr. 55 (1904) zwei Pilze unter den Namen *Mycosphaerella sentina* und *Septoria nigerrima* als zusammengehörig herausgegeben hat, gleichzeitig mit der betreffenden Centurie reichliches Material des Ascosporenpilzes mit der Bitte um experimentelle Prüfung des Zusammenhanges übersandte. Auch in den folgenden Jahren hat mir Herr Jaap das erforderliche Material besorgt, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte. Ferner bin ich meinem Kollegen Dr. C. Brick, Leiter der Station für Pflanzenschutz, für seine wiederholten Bemühungen zur Beschaffung von Literatur und Vergleichsmaterial zu Dank verpflichtet.

Die Conidienform.

Die Conidienfruchtform findet sich auf lebenden Blättern von *Pirus communis* L., wo sie trockene, graue oder hellbräunliche, durchscheinende, rundliche oder eckige, etwa 1,5—2 mm große, mitunter

zusammenfließende Flecken erzeugt, die einen schwarzbraunen Rand haben und auf der Oberseite deutlicher sind als auf der Unterseite. Die Fruchtkörper erscheinen als mäßig zahlreiche (6—12) höckerige Pünktchen in etwa 0,2—0,4 mm Abstand auf den Flecken auf beiden Blattseiten, vorwiegend auf der Unterseite. Die Conidien quellen als dünne schwarze Ranken hervor. Die mikroskopische Untersuchung dünner Querschnitte zeigt die Conidienlager als annähernd kugelige Gebilde von 110—150 μ Breite und 80—120 μ Höhe, die dem Blattgewebe ganz eingesenkt sind, so daß nur die Mündung freiliegt, und die Oberhaut nach einer oder auch nach beiden Seiten etwas emporwölben (Abbild. 1). Ein zartes, pseudoparenchymatisches Gewebe, das kaum den Eindruck eines Gehäuses macht, hüllt das Lager ringsum ein. Dieses Gewebe ist nicht über 5—8 μ dick, nur wenige Zellen stark, blaß grünlich gefärbt, und es legt sich den verdrängten und zusammengedrückten Mesophyllzellen dicht an. Sein feinerer Bau ist ziemlich schwer deutlich zu sehen (vgl. auch Abb. 2). Von diesem Gewebe entspringen bis 10 μ lange, etwa 1 μ dicke Conidienträger. Sie finden sich besonders im unteren Teile des Gehäuses und aufwärts bis etwas über die Mitte, von da an spärlicher. Die Conidien (Abbild. 2 und 3) bilden lange, dünne, unregelmäßig sichelförmig gebogene Stäbe. Ihre Länge beträgt 48—60, die Dicke etwa 3 μ, die Krümmung $^1/_3$ bis $^1/_4$ eines Kreisumfangs oder weniger; oft ist das eine Ende mehr oder weniger gerade. Sie werden durch zwei Querwände in drei Zellen geteilt, von denen die mittlere ein wenig kürzer ist als die beiden anderen. Ihre Farbe ist blaß aber deutlich grünlich. Auf dieser Färbung beruht die dunkle Farbe der Conidienranken. An den äußersten Enden sind sie nur sehr wenig verjüngt und manchmal nur an dem einen Ende.

Die Gewebe des Blattes sind, soweit die Blattflecken reichen, getötet und geschrumpft. Die Zellen des Mesophylls sind mit braunen Massen angefüllt, besonders an den Rändern der Flecken, die dadurch ihre dunkle Farbe erhalten. In den Intercellularräumen verlaufen einzelne dünne, farblose oder blaß bräunliche Hyphen (Abbild. 2).

Wie bereits angedeutet wurde, sind die *Septoria*-Blattpilze auf *Pirus communis* als zwei verschiedene Arten beschrieben worden. *Septoria piricola* Desmazières (Ann. sc. nat. 1850, XIV, 114), früher von demselben Autor (Plant. crypt. ed. I, 1834, Nr. 721) *Depazea piricola* genannt, soll schwach olivenfarbene Conidien haben, die in weißlichen oder olivenfarbenen Ranken austreten (Cirri albidi, sporidia subopaca: Desmazières a. a. O.), *Septoria nigerrima* Fuckel (Symb. myc. 1869, 104) dagegen hyaline Conidien, die tiefschwarze Ranken bilden (Cirrhi aterrimi, spermatia hyalina: Fuckel a. a. O.). Auf den Widerspruch, der in diesen Angaben liegt, hat bereits Sac-

cardo (Sylloge III, 487) aufmerksam gemacht, und diesem Autor folgend Allescher (Pilze VI, 829). Der mir vorliegende Pilz hat grünliche Conidien und schwarze Ranken, vereinigt also die unterscheidenden Merkmale, und da weitere Unterschiede nicht angegeben werden, so sehe ich mich genötigt, mich Krieger (l. c.) anzuschließen und die beiden Pilze für identisch zu erklären.

Zu demselben Ergebnis führt auch die Vergleichung einiger in den älteren Exsiccatenwerken enthaltener, teils als *S. nigerrima*, teils als *S. piricola* bezeichneter Materialien, nämlich der *S. nigerrima* in de Thümen, Mycoth. univ. Nr. 899 und der *S. piricola* in de Thümen, Mycoth. univ. Nr. 87, sowie in Rabenhorst, Fung. eur. Nr. 2259 und in Saccardo, Mycoth. ital. Nr. 163. Die Conidien haben bei allen diesen Pilzen genau dieselbe Größe und Gestalt, wie in dem von mir kultivierten Material, und die grünliche Färbung derselben ist, vielleicht ein wenig schwankend an Intensität, überall vorhanden. Sie ist zwar deutlich und unverkennbar, aber doch immerhin so schwach, daß die bei einigen Autoren vorkommende Bezeichnung „hyalin" für die Conidien wenigstens nicht als unbedingt falsch bezeichnet werden kann. Ebenso fand ich *Depazea pyrina* Rieß in Rabenhorst, Herb. mycol. ed. II, Nr. 673 und in de Thümen, Mycoth. univ. Nr. 796 mit der mir vorliegenden Conidienform übereinstimmend; nur sind an dem Material aus Rabenhorst's Herbarium mycologicum die Conidien mitunter mehr als dreizellig, z. B. fünfzellig, und dann ein wenig länger. Das Originalmaterial von *Depazea pyrina* Rieß in Klotzsch, Herb. mycol. Nr. 1755 war mir leider nicht zugänglich. Es dürfte aber kaum zweifelhaft sein, daß es sich hier um denselben Pilz handelt, wie in dem später unter demselben Namen im Rabenhorst'schen Herbar herausgegebenen Material. Auch *Septoria Pyri* Westendorp (Exs. Nr. 136; Prodr. flor. Bat. 1866, 108) muß hierher gehören, da die an der letzterwähnten Stelle gegebene Beschreibung auf den vorliegenden Pilz paßt, wenn man davon absieht, daß der Autor in den Sporen enthaltene Tröpfchen als „sporules" beschreibt. Dagegen kann ich mich in Bezug auf *Septoria Pyri* Castagne (Observ. I, 14; Catal. plant. Marseille 1845, 194) nur darauf beziehen, daß Desmazières diesen Namen als Synonym zu *S. piricola* zitiert.

Die Ascosporenform.

Die Perithecien finden sich als winzige schwarze Höckerchen zahlreich beisammen und dichtgedrängt (in Abständen von 0,1—0,3 mm, mitunter auch unmittelbar zusammenstoßend) auf der Unterseite der überwinterten Blätter auf etwas grau erscheinenden Flecken, die größer sind als die der Conidienlager, so daß auf eine weitere Aus-

breitung des Pilzes während der Überwinterung zu schließen ist. Sie sind annähernd kugelig und haben 80—110 μ Durchmesser (Abbild. 4). Die Mündung ist in einen ganz kurzen Schnabel von 19 bis 27 μ Länge und 27—38 μ Dicke ausgezogen. Dieser hebt die Epidermis empor und ragt kaum daraus hervor, während das Perithecium im übrigen völlig eingesenkt ist. Die Wand ist 8—14 μ dick und besteht aus 1—3 Schichten verhältnismäßig großer, aber ziemlich ungleich großer Zellen (4—14 : 2—7 μ) mit schwarzbraunen Wänden. Nach innen schließt sich an die Wand eine Schicht farbloser großer Zellen an: von einer Ansammlung kleinzelligen Gewebes am Grunde entspringen die Asci. Der Raum unter der Mündung ist im nicht entleerten Perithecium ebenfalls von kleinzelligem farblosem Gewebe ausgefüllt.

Die Asci (Abbild. 5) sind keulenförmig, 60—75 μ lang, 11—13 μ dick, oft etwas gekrümmt und mitunter unregelmäßig gestaltet. Die Membran ist farblos, oben 2—3 μ dick; ein Keimporus oder eine mit Jod sich blaufärbende Stelle ist nicht nachweisbar. Die Sporen (Abbild. 6) sind 26—33 μ lang, in der Mitte etwa 4 μ dick, spindelförmig, gerade oder schwach gekrümmt, an den Enden stumpflich, nach denselben nur langsam verjüngt und durch eine Querwand in zwei ungefähr gleich große Zellen geteilt. Sie liegen zu 2—3 über einander und zu 1—3 neben einander in den Schläuchen, sodaß ihre Längsachsen mit der des Ascus zusammenfallen. Sie werden durch Ausschleudern entleert.

Von einem Stroma ist keine Spur vorhanden. Auch wenn mehrere Perithecien dicht beisammen sitzen, sind sie von einander völlig frei, oder es ist nur selten oben eine geringe Menge verbindenden Mycels nachweisbar. Zwischen den Resten des verwitterten Blattgewebes findet man hie und da die Hyphen des Pilzes, die jetzt ziemlich dick sind und stark verdickte, braun gefärbte Wände haben.

Die gefundenen Merkmale entsprechen in allen wesentlichen Punkten den Beschreibungen, die Auerswald und später Saccardo unter *Sphaerella Pyri*, Winter und Schröter unter *Sphaerella* bezw. *Mycosphaerella sentina*[1]) geben. Nur finde ich die Größe der Perithecien etwas geringer (nicht 140 bezw. 150 μ), und sie nisten nicht „unter der Cuticula der Epidermis“, sondern unter der Epidermis.

Die Frage, welcher der beiden Speciesnamen *Pyri* oder *sentina* dem vorliegenden Pilze beizulegen sei, macht es nötig, auf die Geschichte der Kenntnis desselben einen Blick zu werfen.

Der Speciesname *sentina* erscheint zuerst 1822 bei Fries (Sy-

[1]) Da auf den Namen *Sphaerella* eine Algengattung berechtigten älteren Anspruch hat, wird die Pilzgattung jetzt *Mycosphaerella* genannt. Vgl. Johanson, Öfvers. K. Vetensk. Akad. Forh. XLI, 1884, Nr. 9, S. 163.

stema Mycol. II, 520) unter *Sphaeria* für einen auf abgefallenen Blättern von *Pirus Malus* (!) vorkommenden Pilz mit einer, da die Asci und die Sporen nicht beschrieben werden, zum Wiedererkennen nicht ausreichenden Diagnose. Wallroth bringt 1833 (Fl. crypt. germ. 775) eine anders gefaßte Diagnose, von der man weder mit Sicherheit behaupten kann, daß sie sich auf denselben, noch daß sie sich auf einen andern Pilz bezieht. Als Nährsubstrat wird außer *Pirus Malus* auch *P. communis* angegeben. Erst Desmazières (22[e] notice, Ann. sc. nat. 3 s., XX, 1853, 227) gibt eine Beschreibung der Sporen. Man erkennt daraus, daß dieser Autor Venturien vor sich gehabt hat, vermutlich *Venturia pirina* Aderh. und *V. inaequalis* (Cooke) Aderh., da er sowohl Birne wie Apfel als Substrate nennt.

Von Fuckel (Symb. myc. 1869, 104) wird dann *Sphaeria sentina* Fries in die Gattung *Sphaerella* versetzt. Eine Diagnose der Species gibt Fuckel nicht; da er aber in der Gattungsdiagnose (S. 99) die Sporen als zweizellig, verlängert eiförmig oder fast keulenförmig und wasserhell bezeichnet, so ist es kaum zweifelhaft, daß Fuckel's Pilz mit dem uns vorliegenden identisch ist. Mit völliger Sicherheit kann das letztere von dem Pilze behauptet werden, den Auerswald (Pyrenomycetes S. 11, Heft 5 und 6 in Gonnermann und Rabenhorst, Mycologia europaea, 1869—82) unter dem Namen *Sphaerella Pyri* als neue Art beschreibt. Auerswald bemerkt dazu, daß er sich nicht entschließen könne, diesen Pilz für *Sphaeria sentina* Fr. zu erklären, da derselbe weder zu der Fries'schen Diagnose noch zu dem Standorte (*Pirus Malus*) zu passen scheine. Fuckel's Exsiccat Fung. rhen. Nr. 861 soll aber der *Sphaerella Pyri* entsprechen, und ferner behauptet Auerswald, aber ohne seine Gründe für diese Behauptung mitzuteilen, daß auch Wallroth *Sphaerella Pyri* unter seiner *Sphaeria sentina* verstanden habe. Bei Saccardo (Sylloge I, 1882, 482) erscheinen dann *Sphaerella Pyri* mit der Diagnose von Auerswald und *Sph. sentina* (Fr.) Sacc. (nec. Fuck.) mit der Diagnose von Desmazières als zwei verschiedene Pilze. *Sph. sentina* erhält die Anmerkung: „Videretur *Venturia* decalvata". Winter dagegen (Pilze II, S. 389 in Rabenhorst, Kryptogamenflora) überträgt die Diagnose von *Sphaerella Pyri* Auersw. auf *Sphaerella sentina* (Fr.) mit der als Begründung keinesfalls ausreichenden Bemerkung: „Ich schließe mich Fuckel und Nießl an, die diese Art für die echte *Sphaeria sentina* halten". Auch Schröter (Pilze II, 334 in Cohn, Kryptogamenflora von Schlesien 1894) stellt *Sph. Pyri* Auersw. als Synonym zu *Sphaerella sentina* (Fr.). Gründe dafür werden überhaupt nicht angegeben. Er bezeichnet übrigens den Pilz als *Mycosphaerella sentina* und gibt eine Diagnose, die anscheinend mehr oder weniger unabhängig von der Auerswald'schen entworfen ist.

Es ist unter den vorliegenden Verhältnissen nicht ganz leicht, in Bezug auf die oben gestellte Frage zu einem befriedigenden Schlusse zu kommen. Auf keinen Fall kann der vorliegende Pilz auf *Sphaeria sentina* Fries bezogen werden; denn dieser Name bezeichnet einen auf Apfelblättern vorkommenden Pilz, möglicherweise eine *Venturia*, da spätere Beobachter einen gleichartigen Pilz auf Birnblättern finden (Wallroth, Desmazières) und denselben sogar einer *Venturia* gemäß beschreiben. Die erste unzweifelhafte Beschreibung findet sich bei Auerswald unter *Sphaerella Pyri*, und es wäre also gerechtfertigt, nach dem Vorgange Saccardo's den Speziesnamen *Pyri* zu gebrauchen und den Pilz jetzt *Mycosphaerella Piri* zu nennen. Indessen scheint mir der Name *M. sentina* durch Winter und Schröter weit mehr eingebürgert zu sein, er findet sich z. B. auch in Engler-Prantl's Natürlichen Pflanzenfamilien, und man sollte es möglichst vermeiden, eingebürgerte Namen aus bloßen Prioritätsgründen zu ändern. Nun hat zwar Fuckel keine Beschreibung der Spezies gegeben, es besteht aber kein Zweifel, daß er den uns vorliegenden Pilz unter *Sphaerella sentina* versteht. Man kann es daher verantworten, den Namen *Mycosphaerella sentina* beizubehalten, wenn man nicht Fries, sondern Fuckel dazu als Autor zitiert. In dieser Weise sind bereits G. v. Nießl (in Rabenhorst, Fungi eur. Nr. 2051) und v. Thümen (Myc. univ. Nr. 1058) verfahren, die den Pilz *Sphaerella sentina* Fuckel nennen.

Infektionsversuche.

Am 2. Juni 1904 wurden Ascosporen, die durch Ausschleudern aus Perithecien gewonnen waren, in Wasser verteilt auf die Oberseite der Blätter eines kleinen, in einem Topfe gezogenen Birnbäumchens gebracht. Vom 17. Juni an traten allmählich auf einer Anzahl der geimpften Blätter eckige graue Flecken auf, und am 1. Juli waren Pykniden auf denselben vorhanden, in denen halbmondförmig gekrümmte, fadenförmige Conidien gebildet wurden, die der oben gegebenen Beschreibung entsprachen. Im Sommer 1905 gelang es auf dieselbe Weise und ungefähr um dieselbe Zeit, abermals Infektionen herbeizuführen.

Am 14. Mai 1907 wiederholte ich den Versuch in der Weise, daß ich angefeuchtete Blätter mit Perithecien auf Drahtnetz über zwei Birnbäumchen ausbreitete. Über die perithecientragenden Blätter wurde eine Schicht feuchtes Löschpapier gelegt und die Pflanzen dann einige Tage unter einer Glasglocke gehalten. Längere Zeit blieb der Erfolg aus. Als die im Gewächshause stehenden Pflanzen aber am 28. Juni wieder untersucht wurden, waren auf einer Reihe

von Blättern die charakteristischen Flecken sichtbar und auf diesen bereits Pykniden vorhanden.

Reinkulturen aus Ascosporen.

Die Ascosporen keimen (im Juni) in feuchten Kammern auf Pflaumendecoctagar oder auf Salepagar nach 1—2 Tagen aus; die Keimschläuche entstehen seitlich oder am Ende, die Sporen selbst krümmen sich dabei oft halbmondförmig (Abbild. 7). Nach acht Tagen sind kleine Mycelien entwickelt. Die Hyphen sind in ziemlich kurzen Abständen gegliedert und anfangs farblos (Abbild. 8). Sie verbreiten sich von der Impfstelle aus nicht strahlenförmig über das Substrat, wie bei vielen andern Pilzen, sondern beschränken sich, vielfach hin und her gewunden, sich reichlich verzweigend und ein dichtes Gewirr bildend, auf einen verhältnismäßig engen Raum, erheben sich dabei aber in merklichem Grade als Luftmycel. Auf diese Weise kommen in den feuchten Kammern unter Deckglas kleine Lager von etwa 3—4 mm Durchmesser zu stande, über denen sich ein kleiner Hügel von Luftmycel befindet. Im Innern des Hügels bemerkt man einen winzigen schwarzen Körper, aus dem beim Zerdrücken und oft schon bei der Herstellung eines Präparats dünne, sichelförmig gebogene, grünlich gefärbte Conidien frei werden. Diese stimmen mit den Conidien, die in den Pykniden der *Septoria piricola* enthalten sind, vollkommen überein. Ich habe sie niemals an freien Trägern gesehen; dagegen wurden die kleinen schwarzen Körperchen regelmäßig gefunden, sowohl bei den im Sommer 1904 wie bei den 1905 und 1907 angesetzten Kulturen. Die Art und Weise, wie in ihnen die Conidien entstehen, war aber nicht ohne weiteres zu erkennen. Deshalb wurde eine der winzigen Mycelhäute nach Härtung in Alkohol vom Deckglas abgelöst und in Paraffin eingebettet mit dem Microtom geschnitten. Auf diese Weise ergab sich, daß die schwarzen Körperchen echte *Septoria*-Fruchtkörper sind. Sie sind kugelrund und von einem echten Gehäuse umgeben, das erheblich dunkler gefärbt ist als die Gehäuse der Blattpykniden und das dadurch und durch seine Selbständigkeit seinen Charakter als Gehäuse viel deutlicher offenbart als diese; sie bilden die Conidien im Innern ganz wie die Blattpykniden und entleeren dieselben durch eine Öffnung. In dem untersuchten Falle saß das Gehäuse einem kleinen Stroma auf, das dem Deckglas angelagert gewesen war, und die Öffnung befand sich seitlich. Dies sind aber offenbar nur zufällige Anpassungen an die ungewöhnliche Umgebung.

In den größeren Kulturen in Probierröhren nimmt das Mycel zwar allmählich größere Dimensionen an, indessen bleibt es auch hier stets auf einen engen Raum beschränkt; in mehreren Monaten

oder einem halben Jahre erhielt ich Kolonien von nicht mehr als 2 cm Größe (Abbild. 9).

Am Rande der Kultur verbreiten sich braune Hyphen an der Oberfläche des Agars, stellenweise bilden dickere Stränge ein lockeres Geflecht. Es entstehen schwarze Knoten, und hier steigt das Mycel über die Agarfläche empor. In den mittleren Teilen der Kultur kann es bis 4 mm hoch werden; höckerartige oder bäumchenartige Hyphenbündel von schwarzer Farbe finden sich hier dicht gedrängt, und dazwischen wuchert ein spärlicher weißer Filz. Infolgedessen erhält das gesamte Luftmycel ein schwarz und weiß geflecktes Aussehen. Auch in das Innere des Agars dringt das Mycel einige Millimeter weit ein, und hier bilden sich gleichfalls in gewissen Entfernungen schwarze Knoten, ähnlich wie an der Oberfläche.

Das mikroskopische Bild des Mycels zeigt manches Bemerkenswerte. Anfangs sind die Hyphen farblos und ohne besondere Merkmale. In den etwas älter gewordenen Deckglaskulturen fällt die Gliederung der stärkeren Hyphen in stäbchenförmige, hin- und hergelegte Zellen auf, die stark und unregelmäßig verdickte Wände von blaß bräunlicher Farbe haben (Abbild. 10). Daneben sieht man dünnere Hyphen, deren Wände auf kurze Strecken stärker verdickt sind, und endlich ganz feine und zarte Fäden.

In den großen in Röhren erzogenen Reinkulturen findet man dieselben Elemente. Die dickwandigen, kurzgliederigen Hyphen sind hier dunkelbraun gefärbt. An den Hyphen mit streckenweise verdickten Wänden sind die Verdickungen oft sehr kurz und nahe zusammengerückt, so daß die Grenzlinien ein gekerbtes Aussehen erhalten (Abbild. 11). Die oben erwähnten Knoten erweisen sich als Verknäuelungen der braunen Hyphen zu pseudoparenchymatischen Massen, und letztere gestalten sich in manchen Fällen zu runden Körperchen mit brauner Wand und hellerem Innengewebe, die man vielleicht als Anfänge von Perithecien ansehen muß. Neben den dunkeln und dicken Hyphen finden sich auch feinere blassere und sehr feine ganz farblose. Conidien scheinen in diesen älteren Kulturen nicht mehr gebildet zu werden.

Kurz erwähnt sei noch, daß sich bei der Herstellung der Reinkulturen im Jahre 1904 ein fremder Pilz störend bemerkbar machte. Als die Birnenblätter zum Ausschleudern der Ascosporen hingelegt wurden, fanden sich außer den farblosen, sichelförmigen, zweizelligen *Mycosphaerella*-Sporen auch zweizellige, rundliche, dunkelgefärbte Sporen. Auch diese keimten leicht auf künstlichem Nährboden und lieferten ein sich gleichfalls nur langsam ausbreitendes Mycel, das sich aber bald durch eine abweichende Conidienbildung als nicht zu der *Septoria* gehörig erwies. Die genauere Untersuchung ergab, daß

die Conidien denen des *Fusicladium pirinum* (Lib.) Fuck. entsprachen, wie sie Aderhold[1]) in Reinkultur gezogen hat, und die Sporen, die den Ausgangspunkt der Kulturen bildeten, denen der *Venturia pirina* (Cooke) Aderh. Die betreffenden Kulturen liefern also zugleich eine Bestätigung des von Aderhold nachgewiesenen Zusammenhanges des *Fusicladium* mit der *Venturia*. Es ist ferner von einem gewissen Interesse, das gesellschaftliche Vorkommen der *Venturia* mit der *Mycosphaerella* feststellen zu können. Auch in dem Exsiccat v. Thümen's (Myc. univ. Nr. 1058) fand ich *Venturia* neben *Mycosphaerella*. Die oben erwähnten Verwechslungen dieser Pilze bei den ältern Autoren werden dadurch um so verständlicher.

Reinkulturen aus Conidien.

Mit den Conidien, die auf künstlich mittels der Ascosporen infizierten Birnenblättern entstanden waren, machte ich Aussaatversuche auf Pflaumenagar in feuchten Kammern. Bei den ersten Versuchen im Juli 1905 keimten die Conidien nicht. Im August wurden neue Kulturen angesetzt, diese hatten Erfolg. In den folgenden Jahren gelang es auch im Juli, Keimungen zu erhalten.

Die Keimschläuche entstehen an beliebigen Stellen, endständig, neben den Querwänden oder zwischen denselben (Abbild. 12). Mitunter vergrößern sich die einzelnen Zellen der Conidie, ohne daß die Querwände mitwachsen. Die Conidie erscheint dann mehr oder weniger gegliedert (Abbild. 12), und die Teile entwickeln sich einzeln weiter.

Sowohl die zunächst in feuchten Kammern unter Deckglas aus den Conidien entstandenen kleinen Mycelien wie die größeren Kulturen, die durch Übertragen auf die Agarschicht in Probierröhren erhalten wurden, zeigten makroskopisch wie mikroskopisch dasselbe Aussehen wie diejenigen, die aus Ascosporen erwachsen waren. Wenn auch die einzelnen Kulturen infolge zufälliger Abweichungen in den Nährböden oder in den Kulturbedingungen von einander ein wenig verschieden waren, so fanden sich doch alle wesentlichen, oben als charakteristisch beschriebenen Erscheinungen auch hier wieder. In den Deckglas-Kulturen wurden in kleinen schwarzen Pykniden die grünlich gefärbten, sichelförmig gebogenen und septierten *Septoria*-Conidien gebildet; in den älteren Kulturen fanden sich neben dünnen, blassen oder ganz farblosen Hyphen sowohl die kurzgliederigen, dickwandigen Fäden, wie die mit unterbrochenen Wandverdickungen versehenen, ganz entsprechend denjenigen, die von dem sporogenen Mycel in Abbild. 10 und 11 dargestellt sind, und endlich fehlten

[1]) Landwirtsch. Jahrbücher 1896, S. 905. Taf. XXXI.

auch die rundlichen Mycelverknäuelungen nicht, die ich als Anfänge von Perithecien betrachtet habe.

Folgerungen.

Die vorliegenden Untersuchungen ergeben zur Genüge, daß der zuerst von Fuckel angenommene Zusammenhang der *Mycosphaerella sentina* mit *Septoria piricola* bezugsweise der damit identischen *Septoria nigerrima* richtig ist. Die von anderer Seite vermutete Beziehung der *Septoria piricola* zu *Leptosphaeria Lucilla* wird damit hinfällig. *Leptosphaeria Lucilla* hat dunkelfarbige, spindelförmige, mit mehreren Querwänden versehene Sporen. Eine Verwechselung mit der *Mycosphaerella* ist ausgeschlossen.

Die Synonymik der letztgenannten gestaltet sich jetzt folgendermaßen:

Mycosphaerella sentina (Fuckel, nec Fries) Schröter, Pilze II, 334 in Cohn, Kryptog.-Fl. von Schlesien, 1894.

Sphaerella sentina Fuckel, Symb. myc. 1869, 104. Winter, Pilze II, 389 in Rabenhorst, Kryptog.-Flora.

Sphaerella Pyri Auerswald, Pyrenomycetes S. 11, Taf. 3, Fig. 34 in Gonnermann und Rabenhorst, Mycologia europaea, Heft 5/6 (1872?). Saccardo, Sylloge I, 1882, 482.

Conidienform:

Septoria piricola Desmazières, Ann. sc. nat. 3 s. XIV, 1850, 114. Saccardo, Sylloge III, 487. Allescher, Pilze VI, 829 (in Rabenhorst, Kryptog.-Flora).

Depazea piricola Desmazières, Plant. crypt. ed. I, 1834, Nr. 721 (von Desmazières selbst als Synonym zu *Septoria piricola* zitiert.

Septoria nigerrima Fuckel, Symb. 1869, 104. Saccardo, Sylloge III, 487. Allescher, Pilze VI, 829.

Septoria Pyri Westendorp, Exsicc. Nr. 136; Prodrom. flor. Bat. 1866, 108.

Septoria Pyri Castagne, Observ. I, 14; Catal. plant. Marseille 1845, 194 (von Desmazières als Synonym zu *Septoria piricola* zitiert).

Depazea pyrina Rieß in Klotzsch, Herb. myc. Nr. 1755 (von Fuckel, Symb. 104, als Synonym zu *Septoria nigerrima* zitiert, ferner nach dem Material in Rabenhorst, Herb. myc. ed. II, Nr. 673 und de Thümen, Mycoth. univ. Nr. 796).

Teilweise dürfte noch *Septoria dealbata* Léveillé, Ann. sc. nat. 3 s. IX, 1848, 245 hierhergehören.

Sphaeria sentina Fries, Syst. myc. II, 1822, 520 ist ein auf Apfelblättern lebender Pilz, *Sph. sentina* Wallroth, Fl. crypt. Germ. 1833, 775 ein auf Apfel- und Birnenblättern lebender Pilz. *Sphaeria sentina*

Desmazières (Ann. sc. nat. 3 s. XX 1853 227) ist eine *Venturia* und umfaßt anscheinend *V. pirina* Aderh. und *V. inaequalis* (Cooke) Aderh.

Kurzer Erörterung bedarf unter Hinweis auf die bei *Gnomonia Veneta* und *leptostyla* festgestellte Mannigfaltigkeit der Conidienbildungen noch die Frage, ob außer der *Septoria* noch andere Fungi imperfecti in den Entwickelungsgang der *Mycosphaerella sentina* gehören. Bei de Thümen, Myc. univ. Nr. 87, findet sich die Angabe: „sociis *Phyllostictae piricolae* Sacc. et *Diplodiellae piricolae* Sacc." Daß Fuckel *Combosira geographica* (DC.) Fries (Summa veg. 425, *Sphaeria geogr.* de Candoll., Fl. fr. VI, 139) als „Fungus pycnidium" nennt, wurde oben bereits erwähnt. Dieser Pilz soll nach Fuckel ovale einzellige Conidien von 3 μ Länge und 2 μ Dicke haben. Als ich Saccardo's Exsiccat Myc. ital. Nr. 163 behufs Vergleichung der Conidien untersuchte, fand ich auf einigen Blattflecken kleine farblose stäbchenförmige, 12—18 μ lange, 1—1,5 μ dicke, fast gerade, durch eine Querwand zweizellige Conidien. Einer genaueren Untersuchung konnte ich das spärliche Material nicht opfern. Ich halte es nicht für wahrscheinlich, daß noch eine dieser Conidienformen in den Entwickelungskreis der *Mycosphaerella sentina* gehört, denn weder bei den Infektionsversuchen noch in den Reinkulturen wurden andere Conidien gefunden als die oben beschriebenen *Septoria*-Conidien. Es muß also, bis bestimmtere Gründe für die Zugehörigkeit weiterer Conidienformen vorliegen, an der Ansicht festgehalten werden, daß *Septoria piricola* die einzige Conidienform der *Mycosphaerella sentina* ist.

Die gewonnenen Ergebnisse drängen ferner zu einer Vergleichung mit den seinerzeit bei *Mycosphaerella Ulmi* festgestellten Verhältnissen. Perithecien, Asci und Sporen zeigen, von dem Größenunterschiede abgesehen, bei beiden Pilzen außerordentliche Ähnlichkeit. Hervorzuheben ist die Andeutung eines Keimporus an der Spitze der Asci bei *M. Ulmi,* sowie das gleichfalls nur angedeutete Stroma um den oberen Teil der Perithecien bei demselben Pilze. Ob diesem geringfügigen Unterschiede Wert beizumessen ist, kann erst die Untersuchung weiterer verwandter Arten lehren. Einstweilen besteht kein Zweifel, daß beide Perithecienformen, für sich allein betrachtet, in derselben Gattung als nahe Verwandte ihren Platz finden müssen. Um so auffälliger ist die Verschiedenheit der zugehörigen Conidienpilze. Zwar die stabförmigen septierten Conidien zeigen noch eine gewisse Ähnlichkeit. Wesentlich verschieden aber ist der Bau der Conidienlager. *Phleospora Ulmi* ist nach dem Saccardo'schen System eine Melanconiacee, ein Pilz, der seine Conidien an einem einfachen Hymenium bildet, das flach unter der Epidermis entsteht und nicht von einem Gehäuse eingeschlossen wird. *Septoria piricola* wird

zu den Sphaeropsideen gestellt, und zwar zu den hyalinsporigen, trotz der geringen Färbung der Conidien; die Lager sind tief in das Gewebe des Wirts eingesenkt und das Vorhandensein eines dieselben ganz umschließenden Gehäuses wird als entscheidend angesehen. Nun haben die Untersuchungen über *Gnomonia Veneta*[1]) zwar gelehrt, daß dem Vorhandensein oder Fehlen eines Gehäuses um die Conidienlager in Bezug auf die natürliche Verwandtschaft unter Umständen wenig Wert beizulegen ist, wenigstens nicht soviel, wie es das Saccardo'sche System tut. Im vorliegenden Falle aber handelt es sich doch offenbar um einen tiefer ausgeprägten Unterschied, denn *Mycosphaerella Ulmi* bildet in der Reinkultur unter Deckglas, abgelöst von allen Einflüssen der Nährpflanze, seine Conidien an freien Trägern nach Art eines Hyphomyceten, *Mycosphaerella sentina* dagegen bildet auch unter diesen Umständen echte Pykniden und keine freien Conidien.

Darnach kann also einstweilen nur festgestellt werden, daß zu Ascosporenpilzen aus der großen Gattung *Mycosphaerella* ziemlich verschiedenartige Conidienformen gehören können, sowohl solche, die man bisher in die Gattung *Phleospora* und in die Gruppe der Melanconiaceen stellte, wie auch solche, die zu *Septoria* und in die Gruppe der Sphaeropsideen gehören. Erst die Festlegung weiterer Zusammenhänge wird mehr Licht in die Systematik dieser Pilze bringen.

Erklärung der Abbildungen. Tafel III.

Mycosphaerella sentina (Septoria piricola).

Abb. 1. Conidienlager $^{236}/_1$.
Abb. 2. Teil eines Conidienlagers, das dem abgetöteten Blattgewebe, in welchem Hyphen verlaufen, angeschmiegte Gehäuse, sowie Conidienträger und Conidien zeigend $^{550}/_1$.
Abb. 3. Freie Conidien $^{550}/_1$.
Abb. 4. Perithecium $^{460}/_1$.
Abb. 5. Asci $^{550}/_1$.
Abb. 6. Freie Sporen $^{550}/_1$.
Abb. 7. Keimende Ascospore $^{366}/_1$.
Abb. 8. Sporogenes junges Mycel $^{366}/_1$.
Abb. 9. Sporogene Reinkultur, auf Agar im Probierrohr erwachsen, etwa $^1/_2$ Jahr alt $^1/_1$.
Abb. 10. Kurzgliederige, dickwandige Hyphen aus einer sporogenen Reinkultur $^{550}/_1$.
Abb. 11. Dünnere Hyphen mit unterbrochenen Wandverdickungen aus einer sporogenen Reinkultur $^{550}/_1$.
Abb. 12. Keimende Conidien $^{366}/_1$.

---

[1]) Klebahn, Jahrb. f. wiss. Bot. XLI, 558.

Scheermaus-Plage auf der Insel Neuwerk.

Von **L. Reh**, Hamburg.

(Mit 4 Textabbildungen.)

Die Insel Neuwerk liegt etwa 10 km vor der äußersten Nordwest-Spitze des linken Ufers der Elbmündung im Wattenmeer. Dieses Wattenmeer ist so seicht, daß es bei Ebbe trocken läuft, mit Ausnahme einiger tieferer Rinnen, der sog. „Priele", in denen auch bei tiefster Ebbe immer noch 20—40 cm Wasser bleibt. Die Breite dieser Priele beträgt 20—50 m. Der Verkehr zwischen Neuwerk und dem Festlande findet fast ausschließlich mittelst eigener, hochräderiger „Wattwagen" statt.

Das Binnenland der Insel hat etwas über 100 ha Fläche, vorwiegend Ackerland (Getreide und Kartoffeln), einige Viehweiden, Gärten und einige Teiche. Es wird umgeben von dem etwa 5 km langen, 3—4 m hohen Hauptdeiche. Außerhalb liegt das, von jeder höheren Flut unter Wasser gesetzte Außendeichsland, das nur als Viehweide (Pferde, Rinder, Schafe, Gänse) benutzt wird. Außer Gras trägt es nur einige halophile Kräuter. Auch dieses Land wird von einigen kleineren Prielen durchzogen, die das Meer im Laufe der Jahre in den Boden gerissen hat, wie es überhaupt das Gebiet des Außendeichslandes ständig verkleinert.

Auf der Insel trat im Jahre 1907 die Wasserratte, *Arvicola amphibius* Desm.[1]) in überaus großen Massen auf, sodaß sich die sechs auf Neuwerk wohnenden Landwirte mit der Bitte um Hilfe an den Hamburgischen Staat wandten. Von der Landherrenschaft des Amts Ritzebüttel, dem Neuwerk unterstellt ist, erhielt ich den Auftrag, die Plage zu untersuchen, was in den Tagen vom 16.—18. Oktober 1907 geschah. Da massenhaftes Auftreten dieses Nagers sehr selten, erst 1—2mal in der Literatur berichtet ist, dürfte eine Wiedergabe meiner Beobachtungen u. s. w. nicht ohne Wert sein.

Auf Neuwerk waren beide Formen der Wasserratte vertreten, die kleinere graue (*Arvicola terrestris* Schinz) und die größere dunklere (*A. amphibius* Desm.), und zwar durcheinander. Sie hatten ihre Bauten vorwiegend an den etwa 60 Entwässerungsgräben angelegt, die das Binnenland durchziehen und von da aus die dazwischen liegenden Äcker und Weiden in unerhörter Weise verwüstet.

Nach Aussage der Einwohner soll die Scheermaus seit jeher auf der Insel vorhanden gewesen sein. Bei einer großen Überschwemmung im Jahre 1825 seien alle Ratten ertrunken; erst in den

[1]) Erwähnt sei, daß außer der Scheer- nur noch die Hausmaus auf Neuwerk vorhanden ist. Feldmäuse und echte Ratten fehlen, wie überhaupt alle anderen wilden Säugetiere.

sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hätten sie sich wieder gezeigt. Ob erst damals ihre Zahl durch natürliche Vermehrung wieder so zugenommen hatte, daß man auf sie achtete, oder ob damals eine größere Zuwanderung erfolgt war, läßt sich nicht mehr entscheiden. Unmöglich ist es ja nicht, daß zu Zeiten flachen Wasserstandes während der Ebbe vom Festlande Ratten herüberlaufen.

Die Zahl der während unserer Anwesenheit auf der Insel vorhandenen Ratten schätzten wir auf annähernd 6 bis 8000 Stück. Dabei waren schon ungefähr 1000 von den Einwohnern getötet worden.



Fig. 1. Graben mit den Auswurfskegeln der Wasserratten. An beiden Seiten des Grabens ist die Erde zerwühlt und die Wintersaat meistens abgestorben. Nur in einiger Entfernung davon steht sie noch dichter.

Woher plötzlich die große Zahl der Ratten kam, ist nicht bestimmt zu sagen. Von großem Einflusse war der günstige, schneereiche Winter 1906/07. Wie die Einwohner erzählten, gingen die Ratten fast den ganzen Winter über unter der schützenden Schneedecke ihrer Nahrung auf den Feldern nach. Dieser gute Ernährungszustand der überwinterten Ratten und die früh einsetzende Wärme brachte es mit sich, daß die Tiere schon Ende Februar zur Fortpflanzung schritten. Der Verlauf des Jahres 1907, der uns Menschen ja so wenig Freude machte, scheint jenen aber sehr günstig gewesen zu sein, zumal die Feldfrüchte bekanntlich fast überall sehr gut standen. Das etwas reichliche Wasser dürfte den „Wasserratten" eher bekömmlich als schädlich gewesen sein. Der ungewöhnlich milde Oktober 1907 begünstigte sie weiterhin in hohem Maße.

Wie nicht anders zu erwarten, war der Schaden der Menge

der Ratten entsprechend. An den Sommer-Feldfrüchten wurde er von den Einwohnern auf ungefähr 1500 ℳ geschätzt und zwar auf 800 ℳ am Hafer, 600 ℳ am Roggen und 100 ℳ an Kartoffeln. Am Getreide hatten sie die Halme dicht über der Erde abgebissen, an den Kartoffeln die Knollen gefressen. Dazu kommt dann noch der Schaden auf den Wiesen und in den Gärten. Erstere waren z. T. völlig unterminiert; in letzteren hatten namentlich die Kohlarten und Rüben ganz bedeutend gelitten; auch einige junge Obstbäume waren den Zähnen der Nager zum Opfer gefallen.[1])

Wie groß der bereits an den Wintersaaten angerichtete Schaden war, entzog sich jeder Beurteilung. Nahe an 1000 ℳ dürfte er aber schon herangereicht haben. Die Ackerränder waren in einer Breite von 3—5 m völlig unterwühlt, sodaß hier die meiste junge Saat



Fig. 2. Grabenwand mit Löchern der Wasserratten.

schon abgestorben war (Fig. 1); der Rest saß so locker, daß er bei einigermaßen ungünstigem Winter (Frost ohne Schnee) unbedingt zu Grunde gehen mußte. Und doch hatte hier die Tätigkeit der Ratten erst begonnen; die meisten suchten ihre Nahrung noch in den Lupinenfeldern, die überall große Lücken aufwiesen.

Im Außendeichslande waren nur an einzelnen, höher gelegenen Punkten Bauten zu finden, namentlich da, wo die Stranddistel wuchs, deren Wurzeln den Tieren also wohl willkommene Nahrung darbot. Diese Bauten bilden eine nicht geringe Gefahr für das Außendeichsland. Denn die es überspülenden Wellen finden an ihnen Angriffs-

[1]) Nach späterer, genauerer Schätzung wurde mir der Gesamtschaden auf etwa 5000 Mark angegeben.

punkte, von denen aus sie zuerst die von den Ratten gelockerte Erde wegreißen können; die so entstehenden Löcher werden dann natürlich von jeder darüber hin rollenden Welle vergrößert, und umsomehr, je größer sie sind.

Im Hauptdeiche waren erst einige Bauten, fast ausschließlich an seiner Innenseite und dicht unter dem oberen Rande. Im Winter aber, namentlich wenn das Binnenland zu feucht wird, ziehen sich die Ratten in größerer Zahl in den hoch gelegenen Deich und können so unter Umständen für die ganze Insel verhängnisvoll werden.



Fig. 3. Auswurfskegel eines Baues der Wasserratten. Auf dem Felde überall die Wühlhaufen derselben.

Wie schon erwähnt, legen die Ratten ihre eigentlichen Bauten an den Entwässerungsgräben an, deren Ufer in dichter Reihe damit besetzt waren. Sie schaffen dabei aus ersteren je 2—4 Kubikfuß Erde in die Gräben hinein. Hierdurch wird einmal der ganze Rand des Ackerlandes unterhöhlt und eine große Menge guter Ackererde in die Gräben hineingebracht, dann werden diese auch durch die viele Erde mehr oder weniger verschüttet (Fig. 2 u. 3).

Über die Biologie der Scheermäuse vermochte ich in den 48 Stunden meiner Anwesenheit natürlich keine neuen Beobachtungen zu machen. Erstaunt war ich indes über die weithin reichenden und weit verzweigten Gänge oder vielmehr das immer zahlreiche Bauten miteinander verbindende Gangsystem. Von jedem Loche oder Haufen

in der Mitte des Feldes konnte man mindestens nach 2 Bauten, an den beiden Seiten des Ackers, Gänge verfolgen, öfters nach noch mehreren. — Nachmittags, so gegen 4 Uhr, sahen wir die Nager überall auf den jungen Wintersaatfeldern sitzen und teils fressen, teils sich in der Abendsonne wärmen.

Interessant war die von uns mehrfach nachgeprüfte Erzählung der Neuwerker, daß die Wasserratte ein sehr schlechter Taucher sei. Verfolgte man sie in einem Wassergraben so, daß sie nicht wieder heraus konnte, so war sie nach wenigen Minuten durch das Tauchen derart ermattet, daß sie nach oben kam, und zu jeder weiteren Flucht unfähig war.

Um so merkwürdiger ist folgende, von den Neuwerkern gemachte Beobachtung: War das Außendeichsland überflutet gewesen und wieder abgelaufen, so erschienen die Ratten sofort wieder auf den dort befindlichen Bauten, sobald diese einigermaßen abgetrocknet waren. Es muß also das unterirdische Gangsystem so angelegt sein, daß das Wasser einen großen Teil davon frei läßt. Dieselbe Beobachtung machten die Neuwerker übrigens auch an den zahlreichen, im Außendeichslande befindlichen Bauten der Rasen-Ameise (*Tetramorium caespitum* L.?) Auch auf ihnen sollen die Ameisen sofort nach dem Abtrocknen der überflutet gewesenen Bauten erscheinen, besonders wenn die Sonne darauf scheint.

In den wenigen, von uns ausgegrabenen Bauten fanden wir zwar Nester, aber keine Vorräte. Dagegen hatte einer der Neuwerker Bauern, als er sein Lupinenfeld pflügte, in den hierdurch aufgewühlten Bauten zahlreiche Kartoffeln gefunden, die von dem übernächsten Acker stammten, von den Ratten also über 2 Gräben und einen Acker hinweggeschleppt worden waren. Dabei sollen es ausgesucht große und schöne Kartoffeln gewesen sein, die keinerlei Verletzung aufwiesen, sodaß es rätselhaft schien, wie die Ratten sie herübergebracht hatten. In andern Bauten waren vorwiegend Lupinen- und Getreidewurzeln gefunden worden.

Natürliche Feinde der Ratte scheinen auf der Insel zu fehlen. Aus der Nachbarschaft derjenigen Gebäude, in denen Katzen gehalten werden, wurden sie durch diese ferngehalten. In die Felder gingen die Katzen aber nicht. Trotzdem glaubten die Neuwerker, die Plage beseitigen zu können, indem sie sich von dem Berliner Tierschutz-Vereine etwa 50 Katzen kommen ließen. Die älteren und erfahreneren von diesen zogen sich sofort, wie nicht anders zu erwarten, in die Gehöfte. Die jüngeren, diesjährige Herbstkatzen, liefen hungernd und kläglich miauend auf den Feldern umher. An die Ratten gingen beide nicht, letztere sogar, mit wenigen Aus-

nahmen, nicht einmal an die von uns frisch getöteten und ihnen vorgeworfenen.

Dagegen haben sich Hunde gut bewährt und zwar Pintscher und Collies. Nicht nur, daß sie hinter dem Pfluge massenhaft Ratten töteten, sie gruben sie öfters sogar aus. Immerhin waren sie gegen deren Überzahl praktisch machtlos. Etwas mehr Erfolg hatte, daß ein Preis von 5 ₰ auf jede eingebrachte Ratte gesetzt wurde; manche Kinder hatten sich derart 10, selbst 20 ℳ verdient. Die Bauern selbst töteten natürlich die Ratten, wo sie sie fanden. Doch war das alles wie ein Tropfen auf einen heißen Stein.

Ob die zahlreichen Seevögel und Krähen Ratten fingen, konnte nicht beobachtet werden. Einmal sahen wir allerdings eine Möve eine Ratte aufheben, doch ließ sie sie gleich wieder fallen. Große Wald-Ohreulen beobachteten wir während unseres Aufenthaltes 3 Stück und öfters fand ich deren Gewölle. Doch waren diese auf dem Zuge und sicher nur vorübergehend anwesend.

Es blieb so nichts anderes, als zu künstlicher Vertilgung zu schreiten. Der Lehrer auf Neuwerk hatte bereits Versuche mit flüssigem Ratin angestellt. Trotzdem gefangene Ratten und auch einige Hausmäuse große Mengen davon gefressen hatten, erkrankten sie nicht. Es erschien daher nicht für angebracht, weitere Versuche hiermit oder mit dem Löffler'schen Bazillus anzustellen, trotzdem ich von ihrer Wirksamkeit überzeugt bin. Die Plage war eine so große und der täglich angerichtete Schaden ein so bedeutender, daß schnelle Hilfe die Hauptsache war. Es mußte also ein möglichst schnell und sicher wirkendes Mittel ausfindig gemacht werden.

Mein offizieller Reisebegleiter, Herr Zorn, der Inspektor der öffentlichen Desinfektions-Anstalt Hamburgs, dessen Spezialität die Bekämpfung der in den Hamburger Fleethen und Kloaken vorhandenen Wanderratten und der Schiffsratten (*Mus alexandrinus* Geoffr.) ist, hatte sich mit einigen bewährten Giften versehen, die wir am 1. und 2. Tage unserer Anwesenheit auslegten. Am 3. Tage suchten wir ihre Wirkung festzustellen, soweit es die kurze Zeit erlaubte. Strychnin-Weizen, auf den wir große Hoffnungen gesetzt hatten, war scheinbar gar nicht berührt worden. Mit Arsenik vergiftete gelbe Wurzeln zeigten zwar gute Erfolge; doch hätte ich zu diesem unzerstörbaren Gift nur im äußersten Notfalle bei der Bekämpfung im großen greifen mögen. Phosphor-Präparate, aus der Apotheke von C. A. Jungklausen in Hamburg bezogen, hatten verschiedenen Erfolg. Gerade die Zusammensetzungen, von denen wir am meisten erwartet hatten, mit Speck, Fleisch oder Fisch, hatten die wenigsten Erfolge. Dagegen fanden wir bei einem mit Milch, Weißbrot und

Zucker angesetzten Mittel[1]) auf etwa 80 qm 6 tote Ratten, ein für die Kürze der Zeit und die unvollständige Untersuchung recht befriedigender Erfolg. Ich empfahl daher dieses Mittel für die Beseitigung der Plage.

Die Auslegung des Giftes fand statt in den Tagen vom 29. Okt. bis 2. Nov. An letzterem Tage besuchte ich wiederum die Insel.

Die Phosphor-Paste wird, wie jede andere, in etwas Seidenpapier geschlagen, möglichst tief in die Gänge eingelegt. Da die meisten Bauten an den Entwässerungsgräben lagen, ließ Herr Inspektor Zorn auf meine Anregung hin Löffel an langen Holzstäben befestigen; die betr. Leute gingen dann an den Gräben entlang und belegten die auf deren anderer Seite befindlichen Löcher (Fig. 4).



Fig. 4. Auslegen des Giftes mittelst an langen Stielen befestigter Löffel.

Ich hatte angegeben, daß alle Löcher am Tage vor dem Auslegen zugetreten oder sonstwie geschlossen werden und dann nur die frisch geöffneten mit Gift belegt werden sollten. Bei 8000, paarweise lebenden Ratten, und je 10 g Gift für jedes der 4000, einen Bau verratenden Löcher, wären dann 40 kg Gift nötig gewesen, da das kg 2 ℳ kostete, hätten die Kosten für dasselbe 80 ℳ betragen. In Wirklichkeit, bei der geringeren Zahl der Ratten und bei kleineren Giftdosen, hätten wohl 25 kg genügt. Die bekannte Schwerfälligkeit der deutschen Bauern in Bezug auf Bekämpfung ließ sie natürlich meinen Rat nicht befolgen. Infolgedessen wurden zahllose Löcher mit Gift belegt, die nicht zu den Bauten führten, und so über 150 kg Gift im Betrage von 300 ℳ gebraucht. Da außerdem viele Löcher

[1]) Dieses besonders sorgfältig zubereitete Mittel wird von genanntem Herrn zum Preise von 3 Mark das kg an Private, von 2 Mark an Gemeinden, Behörden u. s. w. abgegeben.

nicht belegt wurden und schließlich sogar sämtliche Bauern am 1. November die Insel infolge des Gesindewechsels auf 2 Tage verlassen mußten, blieb die ganze Bekämpfung Stückwerk. Bei meinem zweiten Besuche war knapp die Hälfte des Binnenlandes und der Deich belegt; zahlreiche tote Ratten waren überall zu finden, aber noch mehr frisch aufgeworfene Löcher, und auch recht viele lebende Ratten waren noch zu sehen.

Die Wirkung des Giftes ist eine recht rasche; schon 1 bis 2 Stunden nach dem Auslegen waren tote Ratten zu finden. Wie es scheint, streben die Ratten unter dem Reize des ihre Schleimhäute verbrennenden Phosphors nach außen, nach dem Wasser, in dem wir die meisten toten Ratten fanden; viele allerdings gelangten nur bis an die Öffnung der Röhren, sodaß sie eben mit dem Kopfe heraussahen. Nach Angabe der Bauern sollen auch beim Pflügen zahlreiche tote Ratten im Acker gefunden worden sein. Die direkte Wirkung des Phosphors scheint in einer Lähmung der Hinterbeine zu bestehen, denn die vergifteten Ratten sollen nur mit den Vorderbeinen mühsam weiter kriechen, während der Leib und die Hinterbeine auf der Erde schleifen. In dieser Lage findet man auch fast alle auf dem Lande eingegangene Ratten.

Als unbeabsichtigte Wirkung des Giftes waren einige tote Nebelkrähen gefunden worden. Ob sie nur vom Gift, oder ob sie tote Ratten gefressen hatten, war nicht festgestellt worden. Merkwürdig war, daß man vielfach Eingeweide-Reste von Ratten fand, und zwar immer den Magen mit anhängendem Stück des Dünndarmes. Es ist hieraus zu schließen, daß irgend welche Tiere die toten Ratten verzehrt, die mit Gift gefüllten Teile aber liegen gelassen hatten. Ob das Nebelkrähen oder Möven, beide sehr zahlreich vorhanden, gewesen waren, konnte nicht ermittelt werden.

Seit meiner ersten Anwesenheit waren zahlreiche Wald-Ohreulen auf die Insel gekommen, an einem Tage waren 30 Stück gezählt worden. Auch bei meinem zweiten Besuche sah ich sie am hellen Tage der Jagd obliegen und überall im Felde lagen ihre Gewölle.

In welcher Zahl die Ratten auf der Insel vorhanden waren und wie lebhaft sie wühlten, konnte ich an einem Beispiel sehr deutlich erkennen. Am Tage vor meiner zweiten Ankunft war ein schmaler Entwässerungsgraben von etwa 80 m Länge neu aufgeworfen worden. Noch bevor der Graben fertig war, hatten die Ratten in seinem Anfangsteile schon mehrere Erdkegel ausgeworfen; am nächsten Tage enthielt er mindestens 80 solcher, d. h. auf jeder Seite 40; im Graben lag bereits eine Anzahl vergifteter Ratten.

Bald nach meiner ersten Anwesenheit hatten heftigere Regen

eingesetzt, die die Entwässerungsgräben nahezu mit Wasser gefüllt, überhaupt den Boden stark durchnäßt hatten. Wohl als Folge hiervon hatten sich viele Ratten nach dem Hauptdeiche gezogen, sodaß er an manchen Stellen dicht mit den Haufen und Löchern der Nager besetzt war.

Für die meisten der Angaben, die nicht auf eigenen Beobachtungen beruhen, bin ich Herrn Lehrer Gechter auf Neuwerk zu Danke verpflichtet, der überhaupt unsere Bemühungen eifrig unterstützte, soweit es in seiner Macht stand.

Mitteilungen über die Blutungskrankheit und Gelbsucht bei Pappeln.

Von J. W. Blankinship.

Ich habe schon früher auf das Vorkommen dieser Krankheiten bei kultivierten Pappeln in dem 11th Annual Report of the Montana Agricultural College (S. 220) hingewiesen und möchte noch einige weitere Beobachtungen und Untersuchungen über den Gegenstand hinzufügen.

Die Blutungskrankheit kommt häufig bei verschiedenen Pappelarten vor (*Populus angustifolia*, *balsamifera*, *trichocarpa* und *deltoides*), die als Schattenbäume in Montana angepflanzt werden und kann wahrscheinlich überall in den benachbarten trocknen Ebenen und Bergen gefunden werden, wo diese Spezies unter künstlichen Bedingungen wachsen. Die kranken Bäume kennzeichnen sich durch ein übermäßiges „Bluten" aus Wunden, und durch ein mehr oder weniger ausgedehntes Verbleichen oder Vergilben des Laubes, wobei das Chlorophyll des parenchymatischen Gewebes mehr oder weniger stark entfärbt wird, während die Blattadern noch grün bleiben oder erst zuletzt von der Krankheit ergriffen werden.

Die übermäßige Absonderung des Saftes aus allen Wunden bildet dunkle Streifen auf der Rinde unterhalb der kranken Stellen. Häufig erscheint nur das Laub der verletzten und infolgedessen blutenden Zweige bleich, während der Baum im übrigen sein normales Grün behält; aber die Krankheit scheint allmählich den ganzen Baum zu ergreifen, wenn es auch viele Jahre dauern kann bis er abstirbt. Er kränkelt und bleibt im Wachstum zurück. Die Wunden heilen nicht aus, weil die Rinde sie nicht zu überwallen vermag, und fahren fort zu bluten. Zuweilen bilden diese Wunden Höhlungen in den Zweigen, die mit einer gummösen, halbflüssigen Masse angefüllt sind. Der ausfließende Saft hat einen süßlichen Geschmack und wird eifrig von großen, braunen Ameisen aufgesucht, die gewöhnlich in langen

Zügen die Stämme der kranken Bäume auf und ab wandern. Auch Fliegen finden Geschmack an der Absonderung. Während das Bluten in der Regel von gelegentlichen Wunden aus nach der Rinde hin stattfindet, scheint bei *Populus balsamifera* und vielleicht auch bei anderen Species, ein lokales Bluten vorzukommen, das von dem inneren Winkel eines Zweiges mit dem Stamm (Astwurzel) ausgehend, vielleicht durch einen Druck hervorgerufen wird und die Krankheit in derselben Weise wie durch Wunden verursachen kann.

Schnitte durch den Stamm solcher kranken Bäume oder durch Zweige zeigen in der Regel einen Streifen verfärbten und kranken Gewebes unterhalb der Wunden und häufig große Spalten, die vom Zentrum nach außen verlaufen. Die Zellen der gebleichten Blätter haben wenig oder gar keine Stärke.

Der ausfließende Saft ist mit Bakterien angefüllt und auch die inneren Holzzellen des kranken Gewebes sind reich daran. Einige dieser Bakterien wachsen mit Leichtigkeit in einem Extrakt von Pappelrinde und man kann Reinkulturen davon erhalten. Es sind noch weitere Versuche notwendig, um zu entscheiden, ob und welche von diesen Bakterien die Krankheit verursachen und ob Ameisen und Fliegen eine Rolle als Überträger spielen.

Diese „Blutungskrankheit" der Pappeln steht in Beziehung zu einer anderen Krankheit, die ihr sehr ähnlich ist und häufig mit ihr verwechselt wird, und die ich in der erwähnten Veröffentlichung als „Gelbsucht" der Pappeln bezeichnet habe. Bei dieser Krankheit wird das Laub des ganzen Baumes mehr oder weniger gebleicht, während die Adern ihr dunkles Grün behalten, und schließlich sterben die Blätter von den Intercostalfeldern aus ab und der Tod des Baumes erfolgt gewöhnlich binnen 3 bis 5 Jahren nach dem ersten Auftreten der Krankheit. Nicht selten kommt mehr oder weniger reichliches Bluten dabei vor, häufiger aber bleibt es aus. Die kranken Bäume stehen gewöhnlich an tiefen Stellen und die benachbarten werden ebenfalls krank. Dieses besondere Verbleichen und Absterben der Bäume wird zweifellos durch „eine Steigerung des Alkaligehaltes im Grundwasser" bedingt, die eine Folge der Bewässerung ist und durch geeignete Drainage verhütet und ausgeglichen werden kann. Die Krankheit kommt häufig in Montana dort vor, wo Berieselung angewendet wird und zeigt sich nicht selten auch bei anderen kultivierten Pflanzen in der unmittelbaren Umgebung, deren Laub in ähnlicher Weise verbleicht; zuweilen kann man das Alkali im Boden ausblühen sehen.

Diese „Alkalikrankheit" ist von der erwähnten „Blutungskrankheit" verschieden, da letztere häufiger die einzelnen Zweige befällt und in keiner Beziehung zu dem Standort der Bäume steht, obwohl auch dabei benachbarte Bäume angegriffen werden können. Außer-

dem bleiben die Bäume bei der Blutungskrankheit noch jahrelang am Leben, während sie bei der Alkalikrankheit schnell und vollständig absterben. Der geschwächte Zustand der von der Alkalikrankheit ergriffenen Bäume disponiert sie für Angriffe von Bohrkäfern und für das Auftreten der Blutungskrankheit, so daß nicht selten Bäume gefunden werden, die an beiden Krankheiten leiden; ich bin aber der Meinung, daß es sich um zwei verschiedene Krankheiten aus verschiedenen Ursachen handelt.

Die Blutungskrankheit kann wahrscheinlich durch Bestreichen aller frischen Wunden mit Teer oder Farbe verhütet werden; außerdem sollten alle Zweige mit bleichem Laub entfernt werden, ehe die Krankheit weiter um sich greift. Drainage ist das einzige Vorbeugungsmittel gegen die allgemeine „Gelbsucht", die durch übermäßig alkalihaltiges Wasser verursacht wird.

Es mag noch bemerkt werden, daß diese beiden Krankheiten die wilden Bäume derselben Species nicht zu befallen scheinen, sondern nur die als Schattenbäume angepflanzten und zwar in denselben Gegenden.

Beschleunigung des Wachstums der Gerste durch Elektrizität.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Richard Löwenherz.

Nach der von mir in meiner Arbeit, welche in dieser Zeitschrift XV. Bd., 3. Heft, S. 137 und 4. Heft, S. 205 veröffentlicht ist, beschriebenen Methode ist es mir gelungen, ganz sicher nachzuweisen, daß man durch Elektrizität das Wachstum der Gerste erheblich beschleunigen kann. Ich leitete in der damals angegebenen Weise den galvanischen Strom durch Erde, in welcher sich Gerste befand, indem ich vermittelst des früher hierfür angewendeten Uhrwerks den Strom zweimal in der Minute umkehrte. Nachdem sich bei Zimmerversuchen die Keimung der Gerste durch Elektrizität beschleunigt erwies, gelang es mir, diese Beschleunigung auch bei Versuchen im Freien zu beobachten. Die Erscheinung ist kompliziert. Besonders muß man die Lage der Körner zur Stromrichtung berücksichtigen, so wie ich es schon in meiner eben zitierten Arbeit festgestellt habe.

Ferner ist darauf zu achten, daß man bei einer bestimmten Stromstärke (Stromdichte) arbeitet, da bei einer Erhöhung eine schädliche Wirkung, dagegen bei einer Erniedrigung keine erhebliche Beschleunigung vorhanden ist. Ein näheres Eingehen auf die Details in dieser vorläufigen Mitteilung würde zu weit führen. In kurzem werden die Versuche ganz ausführlich, so wie es in der oben zitierten Arbeit geschehen ist, beschrieben werden.

Berlin, im November 1907.

Beiträge zur Statistik.

Beschädigungen der Kulturpflanzen in Bayern im Jahre 1906.[1]

Der Rost des Getreides hat im Berichtsjahre keinen nennenswerten Schaden angerichtet. Vor allen Dingen zeigte sich der Gelbrost *(Puccinia glumarum)* verhältnismäßig wenig; der Braunrost, namentlich der des Weizens, trat etwas heftiger auf. Ernstere Schädigung verursachte der Schwarzrost, besonders am Roggen. Es zeigte sich, daß die späteren Aussaaten besonders stark unter Rostbefall zu leiden hatten.

In allen Gegenden trat der Haferflugbrand ungemein häufig auf und vernichtete bis zu 60% der Ernte. Besonders stark war der Fichtelgebirgshafer befallen. Die starke Anfälligkeit dieser Hafersorte erklärt sich daraus, daß sie nur verhältnismäßig langsam keimt und infolgedessen längere Zeit infiziert werden kann. Als Bekämpfungsmittel des Haferflugbrandes bewährte sich Formalin- oder Heißwasserbeize mit dem Appel-Gaßner'schen Heißwasserapparat. Der gedeckte Haferbrand (*Ustilago laevis*) wurde nie gefunden, dagegen zeigten sich der Hartbrand (*Ustilago Jensenii*) und Flugbrand (*Ustilago Hordei*) der Gerste und der Steinbrand (*Tilletia Tritici*) des Weizens. Sehr häufig trat die durch (*Ophiobolus herpotrichus*) hervorgerufene Fußkrankheit des Getreides auf; in Verbindung mit dieser Krankheit wurde oft eine noch nicht näher untersuchte *Fusarium*-Krankheit gefunden. Unter den tierischen Schädlingen des Getreides trat keine Art besonders hervor.

Die Kartoffelernte fiel im Berichtsjahre nur gering aus, da vor allem die durch *Phytophthora infestans* veranlaßte Krautfäule sehr verbreitet war; dagegen sind nennenswerte Erkrankungen der Rübe nicht zu verzeichnen.

Eine in Mittelfranken sehr verbreitete Gurkenkrankheit scheint durch ein Bakterium hervorgerufen zu werden; doch sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Wie in allen andern Gebieten so trat auch in Bayern die *Peronospora viticola* im Jahre 1906 mit ganz bedeutender Heftigkeit auf. Die vielfachen Mißerfolge der Bespritzungen sind darauf zurückzuführen, daß zum Teil die erste Bespritzung nicht gleich beim ersten Auftreten des Parasiten ausgeführt wurde. Ganz besonderer Nachdruck muß auch darauf gelegt werden, daß eine erfolgreiche Bekämpfung der *Peronospora* nur mit frisch bereitetem Bespritzungs-

[1] Hiltner, Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Agrikulturbotanischen Anstalt in München im Jahre 1906.

mittel möglich ist. Vielfach wurde das, was von der *Peronospora* verschont geblieben war, von dem Sauerwurm vernichtet.

Unter den Schädlingen der Obstbäume trat besonders *Fusicladium*, der Erreger des Schorfes, hervor. Bespritzungsversuche mit 2 % Kupfersodabrühe waren nicht immer von Erfolg. Eine bisher noch nicht beobachtete Erkrankung der Apfelbäume trat in einer Obstbaumschule auf. Die Bäume starben im Frühjahr von der Spitze aus ab; die Rinde wurde schwarz und rissig, und Blätter und Früchte starben ab. Eine nähere Untersuchung ergab, daß die Zweige mit zahlreichen kleinen warzigen Erhebungen bedeckt waren, die sich als Fruchtkörper eines Kernpilzes, *Cytospora rubens*, erwiesen. Der Pilz gehört als Spermogonienform zu *Valsa leucostoma*.

Von den tierischen Schädlingen der Obstbäume sind die Raupen des Goldafters (*Euproctis chrysorrhoea*) und des Baumweißlings (*Aporia crataegi*) zu nennen. Riehm, Steglitz.

Die schädlichen Pilze der Umgebung Turins.[1]

Das Jahr 1905 gilt als außerordentlich regenreich; die Pilze waren in ihrer Entwicklung dadurch gefördert, die Pflanzenschäden intensiv, bei den letzteren konnten einzelne noch nicht bekannte biologische Eigentümlichkeiten wahrgenommen werden.

Im einzelnen verdienen hervorgehoben zu werden: *Bacillus Betae* Busse. auf Runkelrüben, *B. Trifolii* Vogl. stark verbreitet in der Provinz Cuneo; *Plasmodiophora Brassicae* sehr verbreitet auf Kohl und Rüben, die in der Blattentwicklung infolgedessen gehemmt wurden. *Phytophthora infestans* De By. in allen Bergtälern stark schädigend; vorteilhaft erwies sich die Besprengung mit einer 0,5 %igen Mischung von Kupfer- und Eisensulphat mit Kalk, vor und nach der Blütezeit. *Plasmopara viticola* Berl. et De T. erfuhr eine üppige Entwicklung und richtete sehr empfindliche Schäden an. Besonders fiel die Ansammlung der Conidien im Grübchen rings um die Insertionsstelle der Beere am Stiele auf, welche das Ablösen, bezw. das Absterben der Beeren bedingten. Bezüglich eines Wintermyceliums fand Verf., daß nur äußerst wenige Knospen Spuren davon in sich bargen. Die in der Zeit vom Juni bis zum Oktober gereiften Conidien tragen am raschesten und am meisten zur Verbreitung der Krankheit bei. — *Sclerotinia Trifoliorum* Eriks. bewirkte das Austrocknen ganzer Streifen von Wiesenkleepflanzungen bei Canavese und Mondovì.

[1] Voglino, P., I funghi più dannosi alle piante osservati nella provincia di Torino e regioni limitrofe nel 1905. In: Annali Accad. di Agricoltura, XLVIII. Torino 1906. S. A. 42 S. In diesem Bericht finden sich auch Daten über den Gang der Temperatur, welche auf der Sternwarte verzeichnet wurden, mitgeteilt.

Stigmatea Mespili Sor., fast überall in den Mispelbaumkulturen verbreitet. *Metasphaeria Diplodiella* Berl. schädigte die Zweige des Weinstocks bei Turin außerordentlich stark; bei Asti und Acqui zeigte sich der Pilz auf den Beeren und deren Stielchen. *Claviceps purpurea* Tul. trat auf Gerste zerstreut bei Tornetti auf. *Ustilago secalis* Rabh. auf Roggen, auch nur vereinzelt. *Uromyces Pisi* De By beschädigte allenthalben die Erbsenpflanzungen. Auch *Puccinia Cerasi* Cast. bewirkte keinen großen Schaden, allein die Holzproduktion des Baumes blieb zurück, seine Knospen waren nur klein. *P. Pruni spinosae* Pers. war dagegen auf Zwetschen-, Mandel- und Aprikosenbäumen ziemlich verbreitet. *Gymnosporangium Sabinae* Wint. greift in den Obstgärten immer weiter um sich. *Phyllosticta Mali* P. et Delac. außerordentlich verbreitet bei Pozzo Strada; *Ph. Pruni-domesticae* Vogl. (n. sp.) erzeugt auf Zwetschenblättern erhabene, kreisrunde, weißlichgraue, braunumsäumte Flecke, welche später vertrocknen und herausfallen. — *Ascochyta Pisi* Lib. begann erst in den letzten Jahren sich in den Bohnenpflanzungen zu zeigen. *Septoria Cucurbitacearum* Sacc. stark verbreitet auf Kürbisblättern. Großen Schaden verursachten auch *Fusicladium dendriticum* Fuck. und *F. pirinum* Fuck. im ganzen Gebiete. *Clasterosporium carpophilum* Aderh. erschien auf Steinobst sehr verbreitet. Solla.

Insektenbeschädigungen in Schweden im Jahre 1905.[1]

Dem Ackerbau schädliche Insekten. Als Schädiger wurden beobachtet: *Oiceoptoma opaca* L. auf Zuckerrüben und Rübsen, *Meligethes aeneus* F. auf Kohlsamenpflanzen, *Agriotes lineatus* L. auf junger Hafersaat, *Apion apricans* Hbst. in den Blüten des roten Klees, *Sitones lineatus* L. auf Erbsen- und Bohnenpflanzen, *Adimonia tanaceti* L. und Erdflöhe auf Rübsen, die letzteren außerdem auf Gras, *Cassida nebulosa* L. auf Zuckerrüben, *Oscinis frit* L. und *Chlorops pumilionis* Bjerk.; auf dem Sommergetreide, *Anthomyia conformis* Fall. auf Zucker- und Runkelrüben, *Psila rosae* Fab. auf Möhren, *Hylemyia coarctata* Fall. auf Weizen, *Hydrellia griseola* Fall. auf Gerste, *Cleigastra armillata* Zett. auf den Timotheegrasähren, *Cephus pygmaeus* L. in Weizenhalmen, *Pieris brassicae* L. und *P. rapae* L. auf Kohl- und Rübsenpflanzen, *Agrotis segetum* L.; auf dem Wintergetreide und auf Zuckerrüben, *Hadena secalis* Bjerk. in Weizenhalmen, *Hadena tritici* L. (*basilinea* Fabr.) in Getreideähren und auf junger Getreidesaat, *Plutella maculipennis* Curt. (*cruciferarum* Zell.) in sehr hohem Maße auf Kohlpflanzen.

[1]) Lampa, S. Berättelse till Kungl. Landtbruksstyrelsen angående verksamheten vid statens entomologiska anstalt under år 1905. Uppsatser i prakt. entomologi. Jahrg. 16. 1906. S. 17—64.

Dem Gartenbau schädliche Insekten. Folgende Arten traten schädlich auf: *Oiceoptoma opaca* L. auf Spinat und anderen Gartenpflanzen, *Otiorrhynchus picipes* L. auf Eschen- und Ahornpflanzen, *O. sulcatus* F. auf Gartenerdbeerpflanzen, *Ceutorrhynchus rapae* Gyll. auf Wurzelstöcken der Kohlpflanzen, *Pogonocherus fasciculatus* D.G. oder *Taxonus glabratus* Fall. in Apfelschossen, *Batophila rubi* Payk. auf Gartenerdbeerpflanzen, *Nematus ribesii* Scop. auf Stachelbeersträuchern, *Hoplocampa testudinea* Klug in Äpfeln, *H. fulvicornis* Klug in Pflaumen, *Cheimatobia brumata* L. auf Obstbäumen, *Carpocapsa pomonella* L. und *Argyresthia conjugella* Zell. in Äpfeln, *Lyonetia clerckella* L. auf Apfelbäumen und *Prunus avium*, *Psylla pirisuga* Först. auf Birnbäumen, *Ps. mali* Först. auf Apfelbäumen, *Cecidomyia pirivora* Ril. in Birnfrüchten, *Orchestes populi* Fab. auf *Salix pentandra*.

Es werden ferner einige Angaben mitgeteilt über die bei Bespritzung mit Parisergrün und Quassiainfusion gewonnenen Erfahrungen, wobei u. a. einige, wie es scheint, argwillige oder doch unverständige Versuche, das erstgenannte Kampfmittel zu diskreditieren, energisch und sachgemäß sowie in überzeugender Weise zurückgewiesen werden. Aus den Versuchen mit Quassiainfusion ging hervor, daß verschiedene Blattlausarten eine recht verschiedene Resistenzfähigkeit aufwiesen.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Krankheiten der Kulturgewächse in Russland.

Das von dem Ackerbaudepartement herausgegebene Jahrbuch[1]) enthält eine Aufzählung der parasitischen Pilze und Erkrankungen auf Grund von Mitteilungen, die im Jahre 1904 aus verschiedenen Gegenden von Rußland an die phytopathologische Zentral-Station in Petersburg eingesendet und von A. v. Jaczewski bearbeitet worden sind, sowie die eigenen Beobachtungen des Verfassers. Überall wird dabei in gemeinverständlicher Weise die Entwicklung, Biologie, sowie auch die Bekämpfung der betreffenden Pilze geschildert.

Der Weizen wurde im ganzen Rußland von *Tilletia Tritici* Wint. stark befallen. Im Gouvernement Podolien stieg die Infektion bis zu 40 %. Der Verfasser hat zahlreiche Versuche mit Verfüttern der Sporen von dieser und einigen anderen Spezies der Brandpilze an verschiedene Haustiere: Pferde, Ziegen, Kühe, Hunde und Kaninchen gemacht. Die Versuche dauerten drei Wochen. Alle Tiere blieben ganz gesund, woraus die Unschädlichkeit der Sporen

[1]) Jahrbuch der Mitteilungen über die Krankheiten und Beschädigungen der kultivierten und wildwachsenden nützlichen Gewächse in Rußland von A. v. Jaczewski. II. Jahrgang. Petersburg 1906. Russisch.

der Brandpilze folgt. Bei *Ustilago Tritici* Jens. gab die Desinfektion der Saat mit Formalin überall sehr gute Resultate.

Im Kreis Gorijsk, Gouv. Tyflis, tritt zwischen Weizen sehr stark eine Dipsacee, *Cephalaria syriaca* Schrad., deren Samen mit Weizenkörnern von Einwohnern zu Mehl verarbeitet werden. Das daraus gebackene Brot hat eine bläuliche Farbe und einen abweichenden Geschmack. Es ist aber keineswegs giftig, sogar etwas nahrhafter, da die Cephalaria-Samen sehr viel Eiweiß enthalten.

Am Roggen traten im ganzen Rußland zwei Pilze, beide an den Samen: *Fusarium roseum* Link und *Claviceps purpurea* Tul. sehr stark auf. Es fanden sich auch Vergiftungsfälle durch Brot, welches aus Roggenkörnern, die mit diesen Pilzen infiziert waren, bereitet worden war. Von anderen Pilzen auf Roggen sind noch zu erwähnen: *Puccinia graminis* Pers., *P. dispersa* Eriks. et Henn., *Urocystis occulta* Rabh.

Hafer. *Ustilago Avenae* Rostr. besonders stark im Gouv. Tobolsk und bei Kurgan. *Puccinia coronifera* Kleb. und andere Rostpilze waren in diesem Jahre auf allen Getreidearten selten, trotzdem über Vorkommen ihrer Aecidien auf Berberis, Rhamnus, Borraginaceen aus verschiedenen Gegenden von Rußland sehr zahlreiche Mitteilungen vorliegen.

Gerste. *Ustilago Hordei* Bref. und verschiedene Rostpilze traten überall sehr schwach auf.

Auf Mais wurde *Ustilago Maydis* DC nur in den Gouv. Kowo, Kieff und am Ufer des Schwarzen Meeres konstatiert.

Auf Hirse ist *Ustilago Panici miliacei* Wint. in den Gouv. Kursk, Kieff und Poltawa sehr stark verbreitet gewesen und verursachte überall große Verluste. Formalinbeize hat sich sehr wirksam erwiesen.

Auf Kartoffeln war *Phytophthora infestans* de By. sehr selten und nur in einigen Gouvernements. Von anderen Pilzen sind zu nennen *Cercospora concors* Sacc. in Livland und im Gouv. Kursk. Auch die Kräuselkrankheit wurde in den Gouv. Kowno und Twer beobachtet.

Tomaten. Im Gouv. Kursk und bei Rostow am Don wurde eine Fleckenkrankheit der Blätter beobachtet. (*Septoria Lycopersici* Spegg). Die Fäulnis der Früchte trat manchmal sehr heftig auf und verursachte einen Verlust bis 25 %. Die Früchte bekommen dabei Flecke, die entweder von Pilzen (*Cladosporium, Gloeosporium, Fusarium*) erzeugt werden oder, wie im Gouv. Cherson, von Bakterien herrühren. Auch die *Phytophthora infestans* de By., sowie ein Kräuseln der Blätter wurden an Tomaten gefunden.

Kohlgewächse (*Brassica oleracea* L.). Das Absterben der kleinen Pflänzchen wurde von *Olpidium Brassicae* Dang. hervorgerufen. Die Kohlhernie (*Plasmodiophora Brassicae* Wor.) wurde nur in den Gouvernements Petersburg und Smolensk in heftiger Weise beobachtet.

Von Pilzen, welche auf anderen Kulturpflanzen als Schmarotzer auftraten, sind zu erwähnen: *Phoma Ciceris* n. sp. auf *Cicer arietinum* im Gouv. Erywan, sehr schädigend. — *Ascochyta Boltshauseri* Sacc. auf *Phaseolus vulgaris* und *Colletotrichum oligochaetum* Cav. auf verschiedenen Cucurbitaceen. Beide Pilze zum erstenmal in Rußland beobachtet.

Hopfen. *Sphaerotheca Humuli* DC, hier und da im ganzen Rußland, keinen besonders großen Schaden anrichtend. Im Gouvernement Kaluga und bei Gusslin zeigten sich an den Blättern des Hopfens spezifische blasige Auftreibungen, welche der Verfasser dem Reiben der Blätter aneinander bei starkem Winde zuschreibt.

Sonnenblume. Im ganzen Rußland zeigte sich auf Blättern von *Helianthus annuus* die *Puccinia Tanaceti* DC. Im Gouv. Woronesch hatten die Bauern eine eigene Sorte erzogen (sog. Selenka d. h. immergrüne), die von diesem Pilze sehr wenig befallen wird. Auch *Orobanche ramosa* L. ist in den Gouv. Kursk, Poltawa und Saratow epidemisch aufgetreten (war das, wenigstens zum Teil, nicht *O. Cumana* Wallr.? Ref.). Die in Woronesch erzogene, gegen *Puccinia Tanaceti* DC resistente Sorte soll auch von Orobanche nicht leiden. Bemerkenswert ist bei Saratow starke Infektion der Orobanche von einem *Fusarium* aufgetreten, welches sich nach Untersuchungen des Verfassers als eine neue Spezies, *Fusarium Orobanches* Jacz., erwies.

Fruchtbäume. *Viscum album* L. tritt nur in West- und Süd-Rußland auf. Bei Belbeck (Südrußland) wurden bei Bespritzen der Bäume mit Tabakextrakt Beschädigungen der Blätter beobachtet. *Fusicladium dendriticum* Fuck. ist auf Apfelbäumen im mittleren Rußland sehr verbreitet und ruft hier einen großen Schaden hervor. Ebenso ist häufig auf Äpfeln die *Monilia fructigena* Pers. (die infizierten Früchte betragen manchmal bis 18 %). Auch Bitterfäule der Äpfel (*Gloeosporium fructigenum* Berk.) wurde bei Kieff beobachtet.

Über Apfelkrebs liegen nur wenige Mitteilungen vor. Verfasser beschreibt seine Versuche mit künstlicher Infektion der gesunden Apfelzweige durch Sporen und Mycel von *Nectria ditissima* Tul., die mit positivem Erfolg gekrönt wurden. Bei Birnbäumen wurden beobachtet: *Fusicladium pirinum* Fuck., *Septoria piricola* Desm. (besonders in Südrußland), *Monilia fructigena* Pers. (Früchte) und *Capnodium salicinum* Mont. — sehr stark aufgetreten in den Gouv. Kursk und Podolien. Die Bespritzung mit Petroleum-Emulsion hatte sich als wirksam gegen Capnodium gezeigt.

Bei Pflaumen wurden *Polystigma rubrum* Tul., *Exoascus Pruni* Fuck. (Narrentaschen), *Podosphaera tridactyla* de By. hier und da beobachtet. Außerdem traten auf Blättern verschiedene Flecke bildende Pilze (*Clasterosporium Amygdalearum* Sacc., *Phyllosticta prunicola* Sacc.

etc.) auf. In den Gouv. Saratow, Kursk und Kieff war das Absterben und Vertrocknen der jungen Triebspitzen (*Monilia cinerea* Bon.) stark verbreitet. Im Gouv. Smolensk wurde ein epidemisches Auftreten von *Fusicladium Cerasi* Sacc. konstatiert. Bisher war dieser Parasit in Rußland fast unbekannt.

Über Gummosis der Kirschbäume, die in Rußland zu den häufigen Krankheiten gehört, gibt der Verfasser folgende Beobachtungen: Die Krankheit tritt am häufigsten auf: 1. in nassen Böden, 2. auf Bäumen, die sehr starkem Besonnen ausgesetzt sind, 3. die aus westlichen und südlichen Gouvernements stammen, 4. wenn der Boden zu wenig Kalk enthält.

Stachelbeeren. Über *Sphaerotheca mors uvae* Berk. et Curt. liegen sehr viele Mitteilungen aus den verschiedensten Gegenden von Rußland vor. Die Bespritzung mit Schwefelkalium hat sich in allen Fällen wirksam erwiesen. Bei Riga wurde ein neuer parasitischer Pilz, *Alternaria Grossulariae* nov. spec. vom Verfasser gefunden, der auf Früchten braune Flecke hervorruft.

Auf Johannisbeeren sind im mittleren Rußland sehr heftig aufgetreten: *Gloeosporium Ribis* Mont. et Desm. und *Cercospora ribicola* Ell. et Ev. *Sphaerotheca mors uvae* Berk. et Curt. wurde auf Johannisbeeren nur bei Tomsk gefunden. Auch eine *Cuscuta*-Spezies ist im Gouv. Kaluga als Schädiger aufgetreten.

Weinreben. Falscher und Echter Mehltau verursachten überall beträchtliche Schäden, trotzdem in allen Wein bauenden Distrikten die Bespritzungen mit Bordeaux-Brühe und das Schwefeln angewandt werden. Im Kaukasus (Kachetien, Kartolinien, Imeretien) wurde ein Verschimmeln der Weinbeeren beobachtet, das nicht von *Botrytis cinerea*, sondern von *Aspergillus glaucus* Link und *Macrosporium uvarum* Thüm. verursacht wurde. Die größten Schäden aber richten die Insekten *Rhynchites betuleti* und *Conchylis ambiguella* an. Von letzterer wird behauptet, daß sie im Jahre drei Generationen bildet.

Waldbäume. *Pinus silvestris* leidet im Gouv. Wilna sehr viel von *Peridermium Pini*, *f. corticola* Lev. und *Trametes Pini* Fries.

Von dekorativen Sträuchern wurden die Rosen im ganzen Rußland sehr stark von *Phragmidium subcorticium* W. befallen. Auch *Actinonema Rosae* F., *Septoria Rosarum* West., *Sphaerotheca pannosa* Lev. und *Botrytis cinerea* Pers. wurden beobachtet.

Bei Flieder (*Syringa vulgaris*) verursachte im Gouv. Kursk ein neuerdings von Bondarzew entdeckter Pilz *Ascochyta orientalis* sp. nov. einen gänzlichen Blattfall; auf *Paeonia officinalis* kommen *Cronartium asclepiadeum* Fries, auf *Sorbus aucuparia* das *Gymnosporangium juniperinum* Wint., auf Berberis das Aecidium von *Puccinia graminis* Pers. sehr häufig vor.

Auf dem Teestrauch (*Thea Bohea* L.) trat *Pestalozzia Guepini* Desm. bei Batum auf; auf Ölbäumen verursacht *Stictis Panizzei* De Not. das Abfallen der Blätter (in Rußland zum erstenmal beobachtet). Auf Baumwollensträuchern wurden beobachtet: *Colletotrichum Gossypii* Southw. bei Tiflis und *Ramularia areola* Atk. im Gouv. Erywan.

In Bezug auf weitere Einzelheiten sowie auf andere Pilze, die auf minder wichtigen Pflanzen vorkommen oder keinen bedeutenden Schaden anrichten, sei auf das Original verwiesen.

Dr. J. Trzebinski-Smela.

Referate.

Behrens. Bericht der Grossh. Badischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg über ihre Tätigkeit im Jahre 1906.

Die Untersuchungstätigkeit der Versuchsanstalt Augustenberg erstreckt sich in erster Linie auf Kontrolle von Futtermitteln, Untersuchungen von Weinen, Ernteprodukten, Anbauversuche u. s. w. Von Interesse sind Versuche über die Einwirkung von Ätherdämpfen auf die Keimfähigkeit gewisser Samen. Viele Samen sind bekanntlich nicht imstande, sofort nach der Reife auszukeimen; erst nach einer längeren oder kürzeren Ruheperiode vermögen sie zu keimen. Hiltner hat gezeigt, daß man durch Verwundung solche Samen zum sofortigen Auskeimen veranlassen kann; er führt die Beschleunigung der Keimung auf die gesteigerte Wasseraufnahme zurück. Burgerstein und Eberhardt erzielten ebenfalls eine Beschleunigung des Auskeimens und zwar durch Behandlung mit mäßigen Ätherlösungen oder reinem Äther. Auch diese Erscheinung läßt sich mit Hiltners Ansicht in Einklang bringen, denn durch den Äther wird das Fett aus der Samenschale entfernt und dadurch eine schnellere Wasseraufnahme ermöglicht. Versuche mit Ätherdämpfen ergaben aber auch eine Beschleunigung des Auskeimens, sodaß man die Ätherwirkung wohl als eine Reizwirkung aufzufassen hat, welche die physiologische Ruheperiode abzukürzen imstande ist. Es ist naheliegend auch die Verletzungen des Endosperms als Reizwirkungen anzusprechen. Versuche mit verletzten Samen, bei denen die Wundstelle sofort mit Kolophoniumwachs verklebt wurden, ergaben eine erhebliche Beschleunigung des Wachstums, obwohl die Wasseraufnahme solcher Körner im Vergleich mit normalen Körnern nicht gesteigert war.

Riehm, Steglitz.

Muth, Franz. Über Bildungsabweichungen an den Reben. Mitteil. deutsch. Weinbau-Ver. 1. Jahrg. Heft 2 und 3.

Verfasser bespricht zunächst das Auftreten von z. T. von ihm selbst beobachteten Verwachsungs- und Verbänderungserscheinungen

an Reben. Verschiedene Reize können diese abnormen Erscheinungen hervorrufen. Einmal führt Verf. als Grund reichliche Gegenwart und leichte Aufnahmefähigkeit gewisser Nährstoffe (Salpeterstickstoff) im Boden an; doch können auch Licht, Wärme, Feuchtigkeit und elektrische Zustände der Luft derartige Wachstumsprozesse auslösen. Gewöhnlich haben sie mit Krankheitserscheinungen nichts zu tun, sie können jedoch auch durch mechanische Verletzungen bei der Weinbergarbeit oder durch tierische Schädlinge (Gallentiere) hervorgerufen sein. Sodann spricht Verf. von dem Auftreten der Intumescenzen an Rebenblättern. Aus der Beobachtung, daß im Gewächshaus Blätter mit Neigung zur Intumescenzenbildung kräftiger und gesunder entwickelt sind als andere, zieht Verf. den Schluß, daß für die Verhältnisse des Gewächshauses diese Bildungen das Wachstum begünstigen. Er glaubt, die Intumescenzen physiologisch als eine Art Lenticellen auffassen zu können. An Transpirationsversuchen wird gezeigt, daß Blätter mit Intumescenzenbildung fast doppelt so viel Wasser verdunsten als Blätter ohne diese Bildung. Bei Vergrünungserscheinungen an Blüten aus der Gegend von Oppenheim wird angeführt, daß meist derartige Blüten vertrocknen und abfallen. Durch Untersuchung der an solchen Blütenständen entstandenen Beeren wird gezeigt, daß die Befruchtung und die Ausbildung der Kerne eine sehr geringe ist, wenngleich das Gesamtgewicht der Beeren von normalen Blüten etwa dasselbe ist. In der größten Mehrzahl der Fälle findet sich in der Beere nur ein Kern. Der Saft der „Prangerbeeren", wie sie in der Gegend von Oppenheim genannt werden, zeigt neben geringem Aschengehalt hohen Säuregehalt, hohes Öchslegewicht und hohen Extraktgehalt. Verf. hält es für unrichtig, von Prangerstöcken Blindreben zu schneiden. Versuche zeigen, daß bei sechs Blindreben von einem derartigen Stock im ersten Jahre sämtliche Blüten abnorm waren und abfielen. Schmidtgen.

Gräbener. Frostbeschädigungen an „winterharten" Erica. („Gartenwelt" 1907. S. 338.)

Unter Beifügung einer Abbildung wird über eine sehr eigentümliche Beschädigung von winterharten Eriken, wohl besonders *Erica arborea*, berichtet. Die Äste und Zweige zeigten sich der Länge nach aufgespalten und zersplittert. Als Ursache dieser bisher anscheinend noch nicht beobachteten Erscheinung wird die abnorm niedrige Temperatur des letzten Winters hingestellt.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Strohmer, F. Felddüngungsversuche mit Stickstoffkalk zu Zuckerrüben. (Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. 1906. VI. H.)

Der Stickstoffkalk repräsentiert ein für den Zuckerrübenbau

brauchbares Düngemittel, dessen richtige Verwendungsweise jedoch noch durch weitere Versuche zu erforschen ist und dessen allgemeine Einführung in die Kultur der Zuckerrübe hauptsächlich von den Herstellungskosten dieses neuen Stickstoffdüngers gegenüber jenen der bis jetzt verwendeten abhängig sein wird.

R. Otto-Proskau.

Reitmair, O. Erster Bericht über die Braugersten-Düngungsversuche von 1906. (Zeitschr. f. d. landwirtsch. Versuchsw. in Österreich 1906.)

Der Hauptzweck der Versuche war die Ermittelung der Beeinflussung des Proteïngehaltes der geernteten Gerste durch einseitige Phosphatdüngung und zwar speziell durch eine Düngung mit etwa 2 q Superphosphat pro 1 ha. Es zeigte sich, daß die Phosphorsäuredüngung zu Gerste nur in einer recht beschränkten Anzahl von Fällen einen Nutzen gebracht hatte und auch in früheren Jahren bei den von der Wiener Versuchsstation ausgeführten Phosphatdüngungsversuchen zu Gerste, bei welchen eine Grunddüngung mit Kali und Stickstoff gegeben war und stärkere Gaben von Phosphorsäure Verwendung fanden, dasselbe der Fall gewesen ist. Der Proteïngehalt des geernteten Gerstenkornes war in den meisten Fällen niedriger (Mittel 9,53 %) als der Proteïngehalt des Saatgutes (Mittel 10,14 %), die Differenz also 0,61 %. Dieser Umstand ist hauptsächlich dem günstigen Witterungsverlauf von 1906 zuzuschreiben und erhärtet neuerdings die vom Verf. wiederholt und mit Nachdruck betonte Tatsache, daß der jeweiligen Jahreswitterung neben den für die Örtlichkeit bestehenden allgemeinen klimatischen Verhältnissen der größte Einfluß auf die Höhe des Proteïngehaltes im geernteten Korne zuzuschreiben ist. Eine Abhängigkeit des Proteïngehaltes im Ernteprodukte vom Proteïngehalt des Saatgutes zeigte sich nicht. Der Stickstoffreichtum des Bodens war auf den Proteïngehalt der produzierten Gerste ohne jeden Einfluß gewesen.

R. Otto-Proskau.

Börner, C., Der Obstwickler — Carpocapsa pomonella L. Flugblatt Nr. 40 der Kais. biol. Anst. für Land- und Forstwirtschaft. 1906. 4 S. 6. Fig.

Daß der zoologische Teil des Flugblatts durchaus auf der Höhe steht, ist selbstverständlich. Zur Bekämpfung werden aus der üblichen Angst vor den Arsenmitteln die Fanggürtel empfohlen, mit denen Referent sich nicht befreunden kann. Die Abbildungen lassen in ihrer Technik viel zu wünschen übrig.

Reh.

Lampa, S. Rönnbärsmalen (Argyresthia conjugella Zell.). Uppsatser i prakt. entomologi. Jahrg. 16. S. 1—16. Mit einer kolor. Tafel.

Die Raupen von *Argyresthia conjugella* Zell., welche normalerweise in den Ebereschenbeeren (*Sorbus aucuparia*) leben, traten im Jahre 1898 in Skandinavien und Finland in den Äpfeln überaus verheerend auf. Nachher wurden Verwüstungen, obgleich in weniger großem Umfang, auch in den Jahren 1901 und 1905 von dieser Art angerichtet. Dieses periodische Auftreten der *Argyresthia*-Raupen in den Äpfeln steht nachgewiesenermaßen in nächster Beziehung zu dem Mangel an Ebereschenbeeren. Verf. hat die Lebensweise der genannten Art eingehender untersucht und dabei Licht in einige früher unklare Punkte gebracht. So gelang es ihm, festzustellen, daß die Eier direkt an die jungen, unreifen Äpfel, und zwar zumeist zwischen die Wollhaare neben dem Blütenkelch abgelegt werden; die nach 10 Tagen ausgeschlüpften Raupen bohren sich binnen wenigen Stunden in die junge Frucht ein, jedoch nicht an den Stellen, wo sich die Eier befanden, sondern in der Regel an den Seiten der Frucht oder doch in ihrer Nähe. Die Äpfel werden dann von den Raupengängen nach allen Richtungen hin durchzogen, sodaß sie öfters ganz untauglich werden. Wo die Verpuppung normalerweise stattfindet, konnte noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden; wahrscheinlich spinnen sich die Raupen ein unter abgefallenem Laub, in Ritzen und anderen geschützten Stellen, vielleicht auch unter lockeren Borkensplittern. Es ist ferner gelungen, den Schmetterling außer von in Ebereschenbeeren auch von in Äpfeln (nach einer späteren Mitteilung auch von in Mehlbeeren [*Sorbus scandica*]) lebenden Raupen zu züchten. Die meisten früher vorgeschlagenen Bekämpfungsmittel erscheinen dem Verf. wenig praktisch. Mit Rücksicht darauf, daß die Raupen eigentlich in den Ebereschenbeeren leben, würde es angemessen sein, die Anzahl der Ebereschen zu vermindern, indem sämtliche alte und große Ebereschenbäume umgehauen werden, und nur einige jüngere Bäume stehen bleiben. Die Früchte dieser letzteren müßten dann jährlich, bevor die Raupen aus denselben schon ausgekrochen sind, aber andererseits erst nachdem die Flugzeit des Schmetterlings beendigt ist, etwa im Anfang August, abgepflückt und vernichtet werden; wenn dies früher geschieht, könnten etwa noch vorhandene Falter ihre Eier aus Mangel an Ebereschenbeeren an die Äpfel legen, was ja gerade zu vermeiden ist. Ferner wird versuchsweise eine wiederholte und genaue Bespritzung mit Parisergrün angeraten, um Erfahrungen betreffs der Effektivität dieses Mittels zu gewinnen. Im Zusammenhang mit dem genannten Schädiger werden auch der Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella*) und die Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea*) kurz besprochen. E. Reuter, Helsingfors.

Montemartini, L. Sui tubercoli radicali della Datisca cannabina L. (Über die Wurzelknöllchen von D. c.) In: Rendiconti Accad. Lincei, vol. XV, S. 144—146. Roma 1906.

Verf. bestreitet, daß die von Trotter an den Wurzeln von *Datisca cannabina* beobachteten Knöllchen (vergl. diese Ztschr., XI, 148) jenen an den Leguminosenwurzeln gleichzustellen seien. Erstere sind hypertrophierte Nebenwurzeln mit außergewöhnlicher Entwicklung des Rindenparenchyms, während der Zentralzylinder nahezu unverändert bleibt. Die Struktur der die Mikroorganismen bergenden Zellen ist gleichfalls verschieden; endlich weisen die durch Reinkulturen aus den Knöllchen isolierten Gebilde andere Merkmale auf, als die, welche für *Bacillus radicicola* charakteristisch sind. Solla.

Petri, L. Ricerche sopra la batteriosi del fico. (Über die Bakterienkrankheit des Feigenbaumes.) In: Rendiconti Accad. Lincei, XV, II, S. 644—651. Roma 1906.

Einige aus Kalabrien erhaltene Proben kranker Feigenbäume wurden als von Bakterien infiziert erkannt. Die Krankheit, welche bereits 9 Jahre dort (zu Rota Greca und Mottafollone) den Bestand der Feigenbäume schädigt, stimmt mit der von Cavara beschriebenen überein. Sie äußert sich in einem Vergilben der Blätter und dem Auftreten von braunen Flecken auf den jungen Zweigen, bald nach der Längs-, bald nach der Querrichtung.

In den Gefäßen der Blattrippen und auf der Unterseite der Blätter, am Grunde der Haare, wurden Bakterienkolonien sichtbar, aus welchen Verf. durch geeignete Kulturen denselben Mikroorganismus wie aus den Partien kranken Holzes isolierte und welcher mit Cavara's *Bacterium Fici* identisch zu sein scheint. Auch gelang es Verf., durch Inokulation die Krankheit in gesunden Bäumen hervorzubringen, so daß er das *Bacterium* als deren Erreger ohne weiteres ansieht. Nur ist nach Verf. die Art keine selbständige, sondern nur eine Form des *Ascobacterium luteum* Babès, welches je nach den Nährsubstraten verschieden auftreten und vom verbreitetsten Saprophyten gelegentlich zum pathogenen Schmarotzer werden kann. Solla.

Delacroix, G. Sur une maladie du peuplier de la Caroline. (Bull. Soc. Myc. de France. 1906. J. XXII, fasc. 4). — **Sur une maladie de la pomme de terre produite par Bacillus phytophthorus (Frank) O. Appel** (C. R. Acad. Sc. Paris 1906). — **Sur quelques maladies bactériennes observées à la station de pathologie végétale** (Ann. Inst. nat. agronom. 2. sér. T. V, fasc. 2).

Der Krebs der Pappel (*Populus canadensis*), den Nypels auf einen Pilz zurückführte (*Hyalopus Populi*), wird nach Delacroix

durch ein Bakterium hervorgerufen. Es gelang, dieses zu isolieren, zu kultivieren und durch Infektion mit ihm Pappeln zum Erkranken zu bringen. Verf. bezeichnet den von ihm untersuchten Mikroorganismus als *Micrococcus Populi*. — Die besonders von Appel studierte, durch *Bacillus phytophthorus* hervorgerufene Bakteriumfäule der Kartoffeln gleicht in ihren Symptomen durchaus einer andern, von Delacroix beobachteten Bakterienkrankheit der Kartoffeln, deren Urheber Verf. als *Bacillus solanincola* bezeichnet hat. Die beiden Bakterien sind leicht von einander zu unterscheiden (Verhalten auf Gelatine u. a. m.); für die landwirtschaftliche Praxis kommt ihre Unterscheidung freilich nicht in Betracht. Der Urheber der bekannten Bakterienkrankheit der Zwiebeln wird von Delacroix als *Bac. cepivorus* beschrieben. Er ist leicht kultivierbar.

Küster.

v. Faber, F. C. Über den Pustelschorf der Rüben. Arb. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw., Bd. V, Heft 6, 1907.

Der Pustelschorf der Rüben hat zwar keine wirtschaftliche Bedeutung, verdient aber wegen mancher Analogien mit dem Kartoffelschorf, mit dem er möglicherweise identisch ist, eingehendere Berücksichtigung. Unter Pustelschorf werden die Erscheinungen zusammengefaßt, die von Frank als Buckel-, Oberflächen- und Tiefschorf unterschieden worden sind. Es handelt sich hierbei um dieselbe von dem gleichen Organismus hervorgerufene Krankheit, die nur, je nach dem Verlaufe der Infektion, sich in verschiedener Form ausbildet. Die von Stift als „Rübenschorf" bezeichnete Form, die sonst „Flachschorf" genannt wird, hat nichts damit zu tun.

Die ersten Anzeichen des Pustelschorfs bestehen in kleinen, runden, etwas vorgewölbten, schwarzen Flecken, deren anfangs glatte Oberfläche beim Dickerwerden der Rübe bald rissig wird. Die Pusteln sinken häufig ein wenig in der Mitte ein; meistens entstehen kraterartige, von einem erhabenen Ringwall umgebene Vertiefungen; zuweilen bleiben auch die buckeligen Warzen bestehen. Nach 14 Tagen ungefähr tritt in allen Fällen vollständige Ausheilung ein und zwar unabhängig von Witterung oder Bodenfeuchtigkeit. Es ist niemals beobachtet worden, „daß die Schorfpusteln zu Ausgangspunkten sekundärer Fäulnisprozesse wurden." Meistens wird dabei das schwarze Korkgewebe nicht gänzlich abgestoßen, aber die lockeren Reste lassen sich mit dem Finger fortwischen. Die Pusteln der Runkelrüben werden größer als die der Zuckerrüben. Bei den Zuckerrüben finden sie sich über den ganzen Rübenkörper verteilt, meist in horizontalen Reihen geordnet, am zahlreichsten am oberen Teile; bei den Runkeln mehr an der unteren Hälfte, anscheinend regellos verstreut.

„Die Verteilung der Pusteln über die Oberfläche der Zuckerrübe ist abhängig von der Anordnung der Lenticellen, da an diesen die Schorfbildung ihren Ausgang nimmt.“ Die, besonders in feuchten Böden, sich leicht bildenden Wucherungen der Lenticellen ermöglichen den Schorfparasiten den Eintritt in den Rübenkörper. Ihre dünnwandigen, durch große Intercellularen getrennten, hypertrophierten Zellen sind leicht zerstörbar; auch die unter der Lenticelle liegenden Rindenzellen hypertrophieren häufig, sodaß die Parasiten schnell in die inneren, zuckerreicheren Gewebe eindringen und sie zerstören können. Die abgetöteten peripherischen Gewebe werden abgestoßen. Tritt Zellteilung und Bildung neuer Gewebe ein, so entsteht in der vertieften Mitte der Pustel eine buckelartige Erhebung (Frank's Buckelschorf); wird die Regeneration der Gewebe durch die Tätigkeit der Parasiten verhindert, so bleibt die Einsenkung bestehen oder vertieft sich weiter trichterförmig (Tiefschorf).

Als Erreger des Pustelschorfes sind Bakterien nachgewiesen worden. *Bacterium scabiegenum* ist ein kleines, bewegliches Kurzstäbchen mit abgerundeten Enden, 1,7—2,12 μ lang und 0,85 μ breit, mit 2—5 Geißeln.

Infektionsversuche mit diesem Organismus gelangen nur bei solchen Rüben, die vorher längere Zeit in feuchter Luft gelegen hatten und infolgedessen mehr oder weniger starke Hypertrophie der Lenticellen zeigten. Im Jugendzustande, ehe die Lenticellen vollkommen ausgebildet sind, was bei der Zuckerrübe im allgemeinen erst bei einem größten Durchmesser von 2,5 cm der Fall zu sein scheint, werden die Rüben nicht von den Bakterien infiziert. „Es scheint aber auch, daß die Lenticellen nur in einem gewissen Stadium für die Infektion empfänglich sind“ und später nicht mehr angegriffen werden. Nicht das Verlangen nach Zucker allein veranlaßt die Bakterien zur Einwanderung; sie sind nur an den Stellen des Gaswechsels bestrebt, einzudringen. Die Erscheinung ist ein „Fall von positiver Aërotaxis,“ ein Seitenstück zu dem schon mehrfach beobachteten Eindringen von Bakterien durch Spaltöffnungen.

Der Umstand, daß die Entwicklung des Pustelschorfs in den Juni fiel, der sehr reich an Niederschlägen war, deutet darauf hin, daß die Krankheit von der Witterung abhängig ist.

Der Pustelschorf ist in den verschiedensten Gegenden Deutschlands beobachtet worden und Bolley, der ihn für identisch mit dem Kartoffelschorf hält,[1]) berichtet, daß er im Jahre 1890 kranke Rüben aus allen Teilen des Staates Dakota bekommen habe.

H. Detmann.

[1]) Bolley, A Disease of Beets identical with „Deep scab“ of Potatoes. Agric. Exp. Stat. N. Dakota. Bull. 4, 1891.

Appel. Zur Beurteilung der Sortenreinheit von Squarehead-Weizenfeldern. (D. Landwirtschaftl. Presse 1906. No. 57.)

Auf dem Versuchsfelde der Kaiserl. Biologischen Anstalt fand der Verfasser auf bestimmten Beeten verschiedener Squarehead-Weizen zahlreiche Exemplare, deren vom Steinbrand befallenen Ähren völlig vom Squarehead-Typus abwichen. Statt des gedrungenen, zweiseitigen Baues besaßen die brandigen Ähren eine langgestreckte Form und erinnerten durchaus nicht an ihre Herkunft. Die erblich gewordene Variation, die als Squarehead bezeichnet wird, erscheint durch den von Beginn der Keimung an mitwachsenden Pilz aufgehoben, und die Pflanze wird morphologisch zur Stammform zurückgeführt. In Bezug auf die Praxis wäre diese Beobachtung deshalb wichtig, weil sie eine falsche Bewertung der Saatzuchtfelder verhindern kann.

H. Klitzing.

Henning, Ernst. Studier öfver kornets blomning och några i samband därmed stående företeelser. I. Orienterande iakttagelser och synpunkter. (Studien über das Blühen der Gerste und einige damit in Zusammenhang stehende Erscheinungen. I. Orientierende Beobachtungen und Gesichtspunkte.) Meddelande från Ultuna Landtbruksinstitut. Nr. 1. Upsala 1906. 45 S. 8⁰.

Es interessieren uns hier zunächst diejenigen Abschnitte, in denen das Vorkommen des Staubbrandes (*Ustilago Hordei*) und des Mutterkornes (*Claviceps purpurea*) bei der Gerste erörtert wird. Vom Staubbrand werden namentlich die sogen. Hanna-Gerste aus Svalöf und die Glorup-Gerste, eine *nutans*-Form aus dem Gute Glorup auf Fyen in Dänemark in hohem Grade befallen. Durch die sorgfältigen Untersuchungen des Verfassers konnte nachgewiesen werden, daß für die Infektion mit Staubbrandsporen das Öffnen der Gerstenblüten eine notwendige Bedingung ist. In der Tat scheinen gerade die beiden soeben genannten Gerstensorten eine große Neigung zum Öffnen ihrer Blüten aufzuweisen, wodurch das häufige Vorkommen des genannten Pilzes bei ihnen erklärlich wird. Auch betreffs des Auftretens der Mutterkörner in den Gerstenähren gilt, daß ein Blühen der Gerste mit offenen Blüten dafür eine notwendige Voraussetzung ist. Auch die Witterungsverhältnisse scheinen für das Vorkommen der Mutterkörner eine wichtige Rolle zu spielen, indem regnerisches Wetter ihr Auftreten auffallend begünstigt. Die später gesäte Gerste wird überhaupt stärker als die früh gesäte befallen; bei dieser letzteren treten Mutterkörner vorzugsweise auf den Spätschossen auf. Bemerkenswert ist, daß Mutterkörner bei *Hord. distichum nutans* und *tetrastichum* recht häufig, bei *erectum* dagegen äußerst spärlich vorkommen, was auf die Tatsache zurückzuführen

ist, daß die letztgenannte Varietät in der Regel mit geschlossenen, während die *nutans*- und *tetrastichum*-Formen öfters mit offenen Blüten blühen. Betreffs der Lokalisation der Mutterkörner in den Gerstenähren kam Verf. zu den folgenden Schlüssen: 1. daß Mutterkörner nur in wenigen Ähren der Erectum-Formen aufgetreten waren, 2. daß sie vorzugsweise auf Spätschossen vorkommen, 3. daß sie sich vorzugsweise in der Nähe der Ährenspitze befinden, und zwar vor allem wenn die Ähren mehr oder weniger vollständig reif sind. Diese Lokalisation dürfte dadurch bedingt sein, daß das Blühen im allgemeinen anfängt, wenn die Ähre eben mit ihrer Spitze aus der Scheide hervorsprießt, 4. daß sie auf sechszeiliger Gerste vorzugsweise in den Seitenblüten vorkommen; die Mittelblüten sind nämlich hier nur verhältnismäßig selten offen, 5. im allgemeinen treten nur einige wenige Mutterkörner in einer und derselben Ähre auf, die größte Anzahl war 9—11; 6. auffallend ist, daß Mutterkörner bisweilen in Ähren mit vielen sterilen Blüten reichlich vorkommen.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Tschermack, E. **Über einige Blüh- und Fruchtbarkeitsverhältnisse bei Roggen und Gerste.** Wiener Landwirtsch. Zeitung Nr. 54. 1906.

Tschermack, E. **Die Blüh- und Fruchtbarkeitsverhältnisse bei Roggen und Gerste und das Auftreten von Mutterkorn.** Fühling's Landwirtschaftl. Zeitung. Jahrg. 55. Heft 6, S. 194—199.

Verf. bespricht die verschiedenen Umstände, wovon die Zeit, die Art und die Dauer des Blühens bei Roggen und Gerste abhängig sein können. Besondere Aufmerksamkeit widmet er den Befruchtungsverhältnissen und zeigt, daß Selbstbefruchtung bei der Einzelblüte sogar eintreten kann. Die Zeit der Infektion durch Mutterkorn fällt in die Zeit der Blühperiode. Wird die Blühperiode durch ungünstige äußere Umstände verlängert, d. h. bleiben die Spelzen lange gespreizt, so ist die Gefahr umso größer. In stark ausgewinterten Beständen wird der Pilz deshalb sehr gut gedeihen, da es hier länger dauert, bis eine Befruchtung eingetreten ist; es ist deshalb ratsam, derartige Bestände umzubrechen. Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse sind von großem Einflusse auf die Blühdauer und die Spreizweite der Spelzen. Deshalb ist auch die Infektion hiervon abhängig. Feuchtes, trübes Wetter wird längere Blühdauer bewirken und damit die Infektion begünstigen. Bei warmem, trockenem Wetter ist das Abblühen sehr rasch und die Infektion fast ausgeschlossen. Rasch schossende Gersten blühen offen und sind deshalb ebenfalls der Ansteckung meistens ausgesetzt. Es ist nach Ansicht des Verf. wahrscheinlich, daß Ameisen den Honigtau übertragen können.

Schmidtgen.

Zehntner, L. Eenige waarnemingen omtrent de Djamoer Oepas ziekte, veroorzaakt door Corticium javanicum Zimm. Algemeen Proefstation te Salatiga. Bull. Nr. 2 u. 3, 1905.

Djamoer Oepas ist der Name für 2 Krankheiten, wovon die eine ausschließlich monocotyle Pflanzen (Zuckerrohr, Reis, Arrowroot) befällt, die andere dagegen nur die dicotylen. Verfasser beschreibt hier nur die letztere Art. Der Pilz, welcher diese Krankheit verursacht, wurde zuerst von Zimmermann unter den Namen *Corticium javanicum* beschrieben und wurde von ihm als Parasit von Java- und Liberiakaffee, Tee, Rami und andern Kulturpflanzen beobachtet. Kurz danach konstatierte Verfasser die Djamoer Oepas auf Cacao und allmählich auf mehr als 20 Baumarten und Sträuchern. Die Krankheit verursacht, wenn auch nicht häufig, dann doch bisweilen große Verheerungen. Djamoer Oepas wurde auf folgenden Kulturen beobachtet: *Coffea arabica* L., *Coffea liberica* Bull., *Theobroma Cacao* L., *Myristica fragrans* Houtt. *Cinchona* (verschiedene Arten und Hybriden), *Thea assamica* und *T. chinensis.*, *Eriodendron anfractuosum* D. C., *Piper nigrum* L. Nach Tromp de Haas kommt sie weiter vor auf *Erythroxylon Coca* Lam., während Zimmermann außerdem noch angibt: *Boehmeria nivea*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Cola acuminata*, *Indigofera galegoides Castilloa elastica*, *Ficus Vogelii*, *Herea brasiliensis*, *Erythrina* spec., *Acacia* spec., *Bixa Orellana* L., *Murraya exotica* L., *Anona squamosa* L., *Anona muricata* Dun., *Achras Sapota* L. *Citrus* div. spec., *Cynometra ramiflora* L., *Mangifera* spec., *Thuja* spec., *Euphorbia* spec.

Die Erkrankung macht sich durch Absterben der Äste bemerkbar. Der Pilz wuchert hauptsächlich auf und in der Borke, geht aber auch auf das Holz über. Beim Cacao sterben häufig die stärksten Äste ab. Die meisten Infektionsversuche wurden auf Cacao gemacht. Verfasser konnte die Cacaobäume leicht infizieren und fand weiter, dass die Djamoer Oepas des Kaffee, Kina, Pfeffer und anderer Bäume leicht auf Cacao übergehen kann. Die Bekämpfung besteht im Entfernen und Verbrennen der erkrankten Äste.

v. Faber.

Buller, A. H. Reginald. The biology of Polyporus squamosus. (Die Biologie von P. squ.) Repr. Journ. of Econom. Biology, 1906, vol. c., pt. 3. **The enzymes of Polyporus squamosus.** (Die Enzyme von P. squ.) Annals of Bot., vol. XX, Nr. LXXVIII, 1906.

Polyporus squamosus ist einer der bekanntesten holzzerstörenden Pilze. Seine großen, muschelförmigen, mit braunen Schuppen bedeckten Fruchtkörper treten einzeln oder in Gruppen konsolenartig

aus Ästen oder Stämmen der verschiedensten Laubbäume hervor. Er ist bisher bei *Acer Pseudoplatanus, platanoides, Negundo* und *dasycarpum*; *Pirus communis, aucuparia* und *restita*; *Quercus, Ulmus, Corylus, Juglans regia, Tilia, Salix, Fraxinus, Betula* und *Aesculus* beobachtet worden, bei Koniferen aber noch nicht. Die Fruchtkörper gehören zu den größten der in England bekannten Pilze: Hüte von 1 Fuß Durchmesser kommen häufig vor, sie können aber auch über 2 Fuß Durchmesser erreichen. Bemerkenswert ist ihr schnelles Wachstum; bei warmem Wetter werden die Konsolen innerhalb 14 Tagen 6—10 Zoll im Durchmesser groß. Die Fruchtkörper sind einjährig und sterben unmittelbar nach der Sporenausstreuung ab. Ähnlich wie bei dem Hausschwamm und *Polyporus dryadeus* sondert die Oberfläche des Hymeniums Wasser ab.

Gewöhnlich tritt *Polyporus squamosus* als Wundparasit auf. Die Sporen keimen wahrscheinlich auf den Wundflächen abgebrochener Zweige, und das Mycel dringt von dort direkt in das Holz ein. Unverletzte Bäume scheinen nicht angegriffen zu werden, ebenso scheint auch die Rinde dem Eindringen der Keimschläuche Widerstand entgegenzusetzen. Die Fruchtkörper zeigen sich stets auf oder nahe von Wunden, die das Holz bloßlegen. Von den Zweigen aus dringt das Mycel bis in das Innere des Stammes vor, verbreitet sich nach aufwärts und abwärts, Fäulnis von innen nach außen verursachend. Jedes Jahr fallen dem Pilze neue Partien gesunden Holzes zum Opfer; nach und nach wird die Zuleitung des Wassers behindert, die Zweige sterben allmählich ab, schließlich erliegt der ganze Baum. Der Pilz kann auch auf totem Holz, auf Baumstümpfen, alljährlich neue Fruchtkörper produzieren, wenigstens ist dies bei *Pirus restita* beobachtet worden; es läßt sich also hier, ebenso wie bei anderen holzzerstörenden Pilzen, keine feste Grenze zwischen parasitischem und saprophytischem Vorkommen ziehen.

Der Pilz ruft in dem Holze eine Weißfäule hervor. Das Mycel bildet kleine, weiße unregelmäßige Streifen, die hauptsächlich in der Längsrichtung radial und tangential verlaufen. Bei vom Pilze befallenem Holze von *Acer platanoides, Pseudoplatanus, Negundo* und *Ulmus montana* zeigte sich diese Verteilung der weißen Stränge nach drei Richtungen in gleicher Weise; sie darf mithin als charakteristisch für *Polyporus squamosus* gelten. Das Holz erscheint infolgedessen in unregelmäßige Würfeln zerklüftet; es wird allmählich ganz leicht und weich, weil die Holzsubstanz der weniger stark verholzten Gewebe zersetzt wird. Das Herbstholz, die Gefäße und Markstrahlen widerstehen am längsten der Zersetzung und zeigen auch bei weit vorgeschrittener Fäulnis noch die Holzreaktion, während die weicheren Elemente zerstört werden. Der Zellinhalt wird allmählich aufgelöst, die wenig

vorhandene Stärke verschwindet. Die älteren Gefäße sind mit einem anscheinend gummösen Inhalt erfüllt.

Das Verschwinden von Stärke, Proteïnen und Cellulose läßt voraussetzen, daß das Mycel amylolytische, proteolytische und cytolytische Enzyme ausscheidet. Nach den Untersuchungen Buller's sind in jungen, saftigen Fruchtkörpern mindestens acht oder neun Enzyme vorhanden: Laccase, Tyrosinase, Amylase, Emulsin, eine Protease, Lipase, Coagulase u. a. Nicht nachweisen ließen sich Pectase, Maltase, Invertase, Trehalase und Cytase. Doch scheint die Zersetzung des Holzes von *Acer Pseudoplatanus* darauf hinzudeuten, daß das Mycel Cytase und vielleicht auch Hadromase ausscheidet. Die Abwesenheit von Invertase, Maltase und Trehalase spricht dafür, daß an deren Stelle andere, noch unbekannte Enzyme produziert werden.

Die äußerst sorgfältig ausgeführten Tafeln geben sehr schöne anatomische und Habitusbilder des sich zersetzenden Holzes.

H. Detmann.

Molz, Emil. **Über die Bedingungen der Entstehung der durch Sclerotinia fructigena erzeugten Schwarzfäule der Äpfel.** Sond. Centralbl. f. Bakt. II, Bd. XVII, 1906, Nr. 5/7. Mit 2 Taf. und 5 Fig.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden in der Versuchsstation zu Geisenheim ausgeführt und sind bereits kurz in dem Bericht über die Tätigkeit dieser Anstalt im Jahre 1905 berücksichtigt worden. (Siehe diese Ztschr. 1906, S. 326.) Aus den sehr zahlreichen, hier einzeln aufgeführten Versuchen des Verf. geht hervor, „daß auf die Fruktifikation von *Sclerotinia fructigena* sowohl das Licht als auch Wärme und Substratcharakter, sowie endlich auch rein mechanische Verhältnisse (Apfelschale) einen Einfluß haben. Das Licht begünstigt die Fruchtbildung, Dunkelheit verzögert sie oder hebt sie ganz auf. Saure Nährböden scheinen der Sporenbildung weniger förderlich zu sein als neutrale; Wärme (28—33 ° C) begünstigt sie, niedrige Temperatur (5—7 ° C) hemmt sie erheblich oder hebt sie, besonders wenn noch ein mechanisches Hindernis (Apfelschale) dazu kommt, ganz auf.“ Bei allen Äpfeln — es wurde stets die gleiche Sorte von möglichst gleicher Größe und Reife verwendet — bei denen die Fruktifikation der *Sclerotinia* ausblieb, trat über kurz oder lang Schwarzfäule ein. Sehr schön wird der Einfluß des Lichtes und der Wärme auf die Entstehung der Fruktifikationsringe durch die beiden farbigen Tafeln veranschaulicht, welche Bilder von Plattenkulturen auf Apfelgelatine darstellen. Bei der Ausscheidung des schwarzen Farbstoffes scheint ein Enzym als Oxydase wirksam zu sein; die Untersuchung auf Tyrosinase blieb jedoch ohne Ergebnis. H. D.

Peglion, V. Intorno alla peronospora della canapa. (Der falsche Mehltau des Hanfs.) In: Rendic. Acc.-Lincei, XV, S. 594—597, Roma 1906.

C. Massalongo hatte 1898 die Gegenwart von *Peronospora cannabina* in den Hanffeldern um Ferrara betont; doch wurde diesem Vorkommen geringe Wichtigkeit beigemessen. Nichtsdestoweniger verbreitete sich der Pilz, und Verf. wurde auf denselben aufmerksam, als er das Verhalten der sogen. Kohlkopfbildung genauer studieren wollte. Die hypertrophierten Gewebe, in deren Innern sich verschieden alte Individuen von *Tylenchus devastator* aufhielten, bargen zwischen den Zellen auch Hyphengeflechte, welche mit Haustorien reichlich versehen waren, im Marke sich inniger verstrickten und längs des Markkanals die Konidienträger entwickelten. Dadurch erhalten die befallenen Pflanzen einen bräunlich-violetten Anstrich. Zwischen Mark und innerem Pseudo-Bastteile werden die Oosporen entwickelt und abgelagert; diese sind unregelmäßig kugelig, mit einem Durchmesser von 50—55 μ.

Dieses gleichzeitige — jedoch nicht überall nachweisbare — Auftreten des Pilzes mit dem Fadenwurme ließe sich als eine Metabiose auffassen, insofern als durch die Gegenwart des Wurmes die Zellen des Hanfstengels längere Zeit einer Invasion der *Peronospora* zugänglich bleiben, während sonst dieser Pilz nur auf jungen Pflanzen sich ansiedelt. Dadurch wäre es auch erklärlich, daß von vielen aufgegangenen Hanfpflänzchen verhältnismäßig gar wenige weiter gedeihen. Solla.

Köck, G. Dr. Der Krebs der Obstbäume und seine Bekämpfung. Österr. Landw. Wochenbl. Wien I. 9. Flugbl. der k. k. Pflanzenschutzstation in Wien.

Der echte Krebs tritt in zwei Formen, als offener (brandiger) und als geschlossener Krebs auf. Hervorgerufen wird er durch einen Pilz (*Nectria ditissima*), dessen Sporen in einen zufällig am Baum befindlichen Riß gelangen. Der Pilz breitet sich aus und vergrößert die Wunde. Als Vorbeugungsmittel empfiehlt Verf. vor allem die Vermeidung von Verletzungen und damit die wirksame Bekämpfung der tierischen Baumparasiten. Durch Auslichten der Krone ist den inneren Teilen der Krone Licht zuzuführen. Schmidtgen.

Sprechsaal.

Die Entstehung und Verbreitung der Herz- und Trockenfäule der Runkelrüben.

Von Dr. Kleberger, Södel.

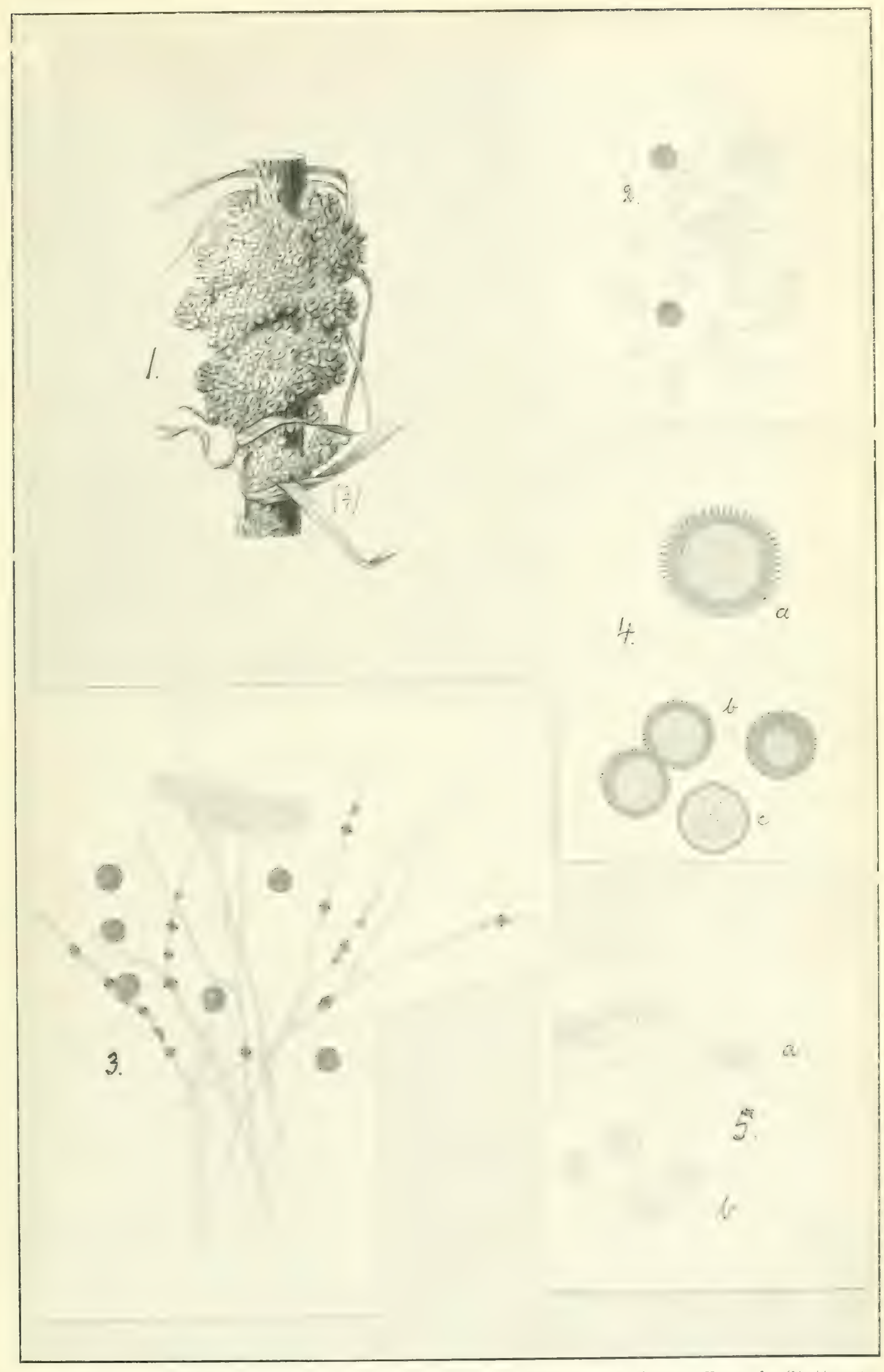
a) Krankheitsbild. Im Laufe der letzten Jahre machte sich sowohl im oberen Vogelsberg, wie auch in einzelnen Teilen der





Westphal phot. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Spumaria alba.



T. Ekblom (1), Wulff (2—5). Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Spumaria alba.

Wetterau die Herz- und Trockenfäule der Runkelrüben in auffallender Weise bemerkbar.

Das zu beobachtende Krankheitsbild war etwa folgendes:

Meist auf hängigen Flächen und auch hier gewöhnlich auf leichterem Boden, oder Boden mit durchlässigem Untergrund, seltener auf schwererem Boden von geringerer Mächtigkeit, trat gewöhnlich das Absterben der jüngsten Herzblätter auf, während die äußeren Blätter teilweise noch erhalten blieben.

Bei rascherem Verlauf der Krankheit starben nach ganz kurzer Zeit auch die äußeren Blätter ab, während dagegen bei langsamerem Verlauf, und namentlich dann, wenn öftere Regengüsse eintraten, die Pflanzen sich dadurch zu retten suchten, daß sie seitlich neue Herzblätter anzulegen begannen. In diesem Falle zeigte der Rübenkörper ein, wenn auch stark verlangsamtes Wachstum, und die Ernte wurde, wenn auch bedeutend verringert, so doch nicht ganz zerstört, wie dies bei dem raschen und schweren Verlauf der Krankheit der Fall war.

Hand in Hand mit der Herzfäule, d. h. mit der Fäulnis der Blätter, ging stets die Trockenfäule der Rüben. Von der Ansatzstelle der Herzblätter ausgehend, griff sie allmählich um sich und zerstörte bei raschem ungünstigem Verlauf der Krankheit gewöhnlich in ganz kurzer Zeit den Rübenkopf, die Ansatzstelle der Blätter, vollständig. — Es zeigte sich hierbei, daß das Fleisch des Rübenkörpers zunächst an den äußersten Randzellen eine mattgraue, später schmutzig braun erscheinende Färbung annahm, und man konnte die Zersetzung des Protoplasmas durch Pilzhyphen erkennen.

Die Untersuchung der Pycniden ergab, daß es sich um *Phoma Betae* Frank handelte. Das Mycelium dieses Pilzes durchdrang die einzelnen Zellwände, bewirkte im Innern der Zelle zunächst eine Plasmolyse und dann schon meist innerhalb 24 Stunden eine vollkommene Zersetzung des betreffenden Zellinhalts. Bei rascherem Verlaufe der Krankheit wurden sämtliche Gewebe des Rübenstengels in außerordentlich kurzer Zeit von dem Mycelium des Pilzes durchsetzt.

Bei dem langsameren, für die Pflanze günstigeren Verlauf der Krankheit schien es, als ob die Pflanze sich durch starke Zellwucherung in der Nähe der erkrankten Stelle gegen das Eindringen der Pilzfäden schützen wollte. Diese durch die Wucherung entstandenen Zellen ließen meist eine deutlich verdickte, die Korkreaktion zeigende Wandschicht erkennen.

Das Absterben der Blätter wurde durch denselben Pilz bewirkt, der namentlich entlang den Gefäßsystemen bemerkbar war. Der zurückbleibende Rest der Blätter bestand fast aus reiner Cellulose.

Bezüglich der Zeit des Auftretens muß bemerkt werden, daß die gefährlichere Form der Krankheit in der Regel gegen Ende Juni bis Anfang Juli beobachtet wurde. Ein vollständiges Absterben der inzwischen kräftiger entwickelten Rüben fand meist von Mitte August ab nicht mehr statt, obwohl die Krankheit des Öfteren noch innerhalb einzelner Rübenschläge beobachtet werden konnte.

b) Begleitumstände der Krankheit. Als solche müssen hier angeführt werden: 1. Die bereits erwähnten verschiedenen Standorte; 2. plötzliche Trockenheit nach vorheriger ausgedehnter Feuchtigkeit; 3. häufiger Wechsel zwischen ausgiebiger Nässe und Trockenheit; 4. starke Düngung und zwar namentlich Stallmistdüngung, eventuell auch stärkere mineralische Stickstoffdüngung, namentlich Chilesalpeter; 5. ausgedehntes Auftreten von Fäulnis-Erscheinungen unter den Runkelrüben im vorhergehenden Jahre.

Die Frage bezüglich des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Entwicklung der Herz- und Trockenfäule wurde derartig geprüft, daß je zwei Beete mit je 50 Pflanzen in möglichst gleichmäßigem Boden am 11. Mai bepflanzt wurden. Ein Parallel-Versuch auf je zwei Beeten mit 50 Pflanzen enthielt nur Exemplare, deren Blätter und Stengel mit einzelnen Teilen von herz- und trockenfaulen Rüben implantiert waren. Die Implantation erfolgte durch Einsetzung der betreffenden kranken Pflanzenteile in die Teile der gesunden Rüben. Die hierbei entstehende kleine Wunde wurde an den Rändern mit Baumwachs sorgfältig verschlossen. Im weiteren Verlaufe des Versuches wurde je ein Beet mit gesunden und ein Beet mit implantierten Pflanzen dauernd feucht erhalten, indem die Beete allabendlich mit ca. 80 Liter Wasser überspritzt wurden. Ein weiteres Beet mit gesunden Pflanzen und eines mit implantierten Pflanzen wurden bis zum 22. Juni dauernd feucht erhalten, und dann nicht mehr angefeuchtet. Es ergab sich, daß auf den dauernd feucht erhaltenen Beeten mit implantierten Pflanzen die Krankheit keine besonderen Fortschritte gemacht hatte, nur etwa 8 Pflanzen hatten ihre Herzblätter verloren, diese dann aber durch seitliche Neubildung wiederum ersetzt. Die implantierten Pflanzen, die vom 22. Juni ab nicht mehr genäßt worden waren, zeigten sich am 18. Juli bis auf 11 Pflanzen völlig der Krankheit erlegen. Diese 11 Pflanzen hatten durch Neubildung von Herzblättern sich vor dem vollständigen Absterben gerettet. Die ursprünglich gesunden Rüben waren sowohl auf dem dauernd genäßten Beete wie auch auf dem später nicht mehr genäßten Beete völlig gesund geblieben.

Die Prüfung der Frage: Überträgt sich die Herzfäule von den Blättern auf die Stengel (Köpfe) der Rüben? ergab bei Verwendung von 50 Pflanzen das Resultat, daß in 38 Fällen, in denen die Herzfäule größere Ausdehnung gewonnen hatte, stets auch die Rüben-

stengel deutliche Trockenfäule erkennen ließen. Bis zum vollständigen Absterben der Rüben gedieh die Trockenfäule, die durch die Herzfäule hervorgerufen wurde, nur in ca. 27 Fällen. Umgekehrt entwickelte sich die Herzfäule auf den mit Trockenfäule implantierten Rüben bei den 50 Versuchspflanzen in der Regel schon nach 4—5 Tagen.

Die bezüglich des Einflusses der Düngung vorgenommenen Versuche ergaben zunächst, daß bei 50 gesunden Rüben, die in starker Stallmistdüngung (320 Zentner auf 1/4 Hektar) standen, ein Auftreten der Krankheit nicht zu beobachten war. Von den implantierten Rüben waren ca. 34 stärker von der Krankheit ergriffen, die übrigen 16 ließen ein vollständiges Absterben der nur wenig erkrankten Infektionsstellen erkennen, aber auch die erkrankten Rüben gediehen, nachdem sie seitlich neue Herzblätter entwickelt hatten, in allen bis auf einen Fall ganz gut. Eine Pflanze starb gegen Ende Juni vollständig ab.

Wurde Stallmist verwendet, dem Rückstände gefaulter Rüben beigemengt waren, die deutlich mit *Phoma Betae* infiziert waren, so traten innerhalb eines Bestandes von 50 Rüben nach 12tägiger Karrenzzeit ca. 37 Erkrankungen auf, die in 6 Fällen ein Absterben der Rüben an Herz- und Trockenfäule nach sich zogen.

Wurde dem durch die Rückstände gefaulter Rüben infizierten Dünger pro 10 Zentner ein Zentner Ätzkalk zugesetzt, und dieser kräftig mit dem Dünger vermischt, so traten Erkrankungen nicht auf. Dieselbe Beobachtung konnte gemacht werden, wenn anstatt Ätzkalk pro 10 Zentner Stallmist 2 Zentner Kainit Verwendung fanden.

Ferner wurden je 50 gesunde und je 50 implantierte Pflanzen mit Gaben von Chile-Salpeter, die einer Düngung von 2 Zentner pro 1/4 Hektar entsprachen, gedüngt. Die Wirkung auf die implantierten Pflanzen war zunächst keineswegs besonders ungünstig, die Krankheit machte nur in 8 Fällen bedeutendere Fortschritte, während alle übrigen Pflanzen nach dem Ausheilen der infizierten Stellen sich normal entwickelten. — Ein anderes Bild dagegen zeigte der Pflanzenbestand, bei dem der Chile-Salpeter erst Verwendung fand, als bei 39 von 50 implantierten Pflanzen die Krankheit schon stark zu Tage getreten war. Die Pflanzen erschienen bereits 2 Tage nach Verwendung des Chile-Salpeters außerordentlich welk und waren 11 ca. 4—6 Tage nach der Verwendung des Salpeters vollständig abgestorben.

Schwefelsaures Ammoniak, das vor der Saat verwandt, bei 50 implantierten Pflanzen benutzt wurde, ließ deutlich eine Kräftigung des Gesamt-Pflanzen-Bestandes erkennen, während die Erholung der Pflanzen, von denen ca. 32 deutlich erkrankt waren, innerhalb etwa 3 Wochen zu bemerken war. Ein vollständiges Absterben einzelner Pflanzen unter Wirkung der Herz- und Trockenfäule erfolgte in diesem Falle nicht.

Um die Frage nach der Verbreitung der Krankheit von Pflanze zu Pflanze etwas näher zu ventilieren, wurde ein Beet mit 100 Pflanzen angelegt, bei denen die Pflanzweite, die sonst 50 cm betragen hatte, im ersten Fall auf 35 cm, im zweiten Falle auf 25 cm ermäßigt war. In diesem Bestande wechselte je eine gesunde Pflanze mit einer implantierten Pflanze. Von den 50 implantierten Pflanzen waren 34 deutlich und in stärkerem Maße von der Krankheit ergriffen.

Bei der größeren Pflanzweite konnte eine Übertragung von kranken Pflanzen auf die gesunden Pflanzen nicht beobachtet werden, während bei der engeren Pflanzweise 8 gesunde Pflanzen nach Verlauf von sechswöchentlicher Vegetation deutlich infiziert erschienen, so daß zwei von ihnen gegen Ende Juli völlig eingingen.

Behufs Prüfung der Frage einer Übertragung der Krankheit durch Samen wurde auf zwei Parzellen Anfang April Samen kranker Pflanzenbestände zur Aussaat gebracht. Die hierbei erzielten ca. 2000 jungen Pflanzen wurden in vollständig normaler Weise teils auf stark mit Stallmist gedüngtem Boden ausgepflanzt, teils auf ihrem ursprünglichen Standorte gelassen. Irgend welche Erkrankungen konnten nicht nachgewiesen werden, ebenso war die gelieferte Keimzahl durchaus normal.

Resultate.

Die Herz- und Trockenfäule ist nach dem Obigen als eine Krankheit anzusehen, die im Wesentlichen erzeugt wird durch *Phoma Betae* Frank; sie kann durch Eindringen der Pilzfäden von außen in die Rübe übertragen werden, ebenso können am Boden liegende Blätter durch den Pilz von außen infiziert werden. Als fördernd für die Krankheit mußten gelten: Witterungs-Extreme, von denen plötzliche Trockenheit nach vorangegangener ausgedehnter Feuchtigkeit wohl als das Wichtigste gelten darf.

In der Regel tritt die Krankheit in den Monaten Juni, Juli und August auf und erweist sich um so gefährlicher, je früher die jungen Pflanzen von der Krankheit befallen werden. Daß hierbei einzelne Momente, wie plötzlich auftretende Trockenheit, den Verlauf der Krankheit besonders ungünstig beeinflussen können, wurde schon erwähnt.

Starke Düngung, besonders mit Stallmist, konnte nach den vorliegenden Beobachtungen einen direkt befördernden Einfluß auf die Krankheit nicht ausüben. Im Gegenteil, es zeigten diejenigen Pflanzen, die in starker Stallmistdüngung standen, sich eher geneigt, durch Neubildungen die Folgen der Krankheit zu überwinden.

Direkt hervorgerufen wird die Krankheit durch Stallmist, in dem Reste verfaulter Rüben sich befinden, da diese Rübenrückstände in der Regel den Pilz *Phoma Betae* enthalten.

Ätzkalk und Kainit in größeren Gaben dem Stallmist beigemischt, scheinen die Infektionskraft herabzusetzen, eventuell ganz aufzuheben. Stickstoffdüngung in Gestalt von Kunstdünger hat, sofern die Düngung frühzeitig genug vorgenommen wurde, scheinbar keinen ungünstigen Einfluß auf die Entwicklung und den Verlauf der Krankheit. Bezüglich des Chile-Salpeters, der direkt während der Erkrankung Verwendung findet, hat dieser letzte Satz keine Geltung, es scheint, daß der Chile-Salpeter, angewandt bei stärker erkrankten Pflanzen, auf den Verlauf der Krankheit beschleunigend wirken könnte.

Die Übertragung der Herz- und Trockenfäule durch Samen aus erkrankten Beständen ließ sich experimentell nicht nachweisen.

Bekämpfung. 1. Es empfiehlt sich, zum Rübenbau wenn möglich nur solche Stücke zu wählen, die nicht besonders leicht austrocknen.

2. Die Bearbeitung aller trockenen und leichteren Böden zu Rüben sollte möglichst auf den Herbst oder das frühe Frühjahr verschoben werden, um die vorhandene Feuchtigkeit zu konservieren.

3. Stärkere Stallmistgaben, sowie Düngung mit größeren Mengen von stickstoffhaltigen Düngemitteln können empfohlen werden. Hierbei ist Rücksicht zu nehmen a) darauf, daß der Stallmist keine Rückstände verfaulter Runkelrüben und sonstige Infektionsträger enthält; b) daß die Stickstoffdüngung in Gestalt von Kunstdünger so früh als möglich erfolgt.

4. Etwa erkrankte Pflanzen sollen möglichst rasch vom Felde entfernt und verfüttert werden.

Der Kampf gegen die Reblaus und gegen die Blattfallkrankheit in der Schweiz.[1]

Die große Hitze in den Jahren 1904 und 1905 hat die Reblausgefahr im Waadtland vergrößert, indem sie die Entwicklung und Verbreitung des Insektes begünstigte. Die Reblausherde haben sich gegen 1901, seither dem schlimmsten Reblausjahre, im Jahre 1905 mehr als verdoppelt, die verseuchten Rebstöcke mehr als vervierfacht, die 1905 zur Vernichtung bestimmte Fläche war fast dreimal größer als die des Jahres 1904.

Die Versuche zur Zerstörung des Wintereies durch Bespritzen mit Lysol scheinen von wenig Erfolg zu sein, doch wird der Weinstock durch die Behandlung günstig beeinflußt.

Die Entwicklung geflügelter Insekten wird durch hohe sommerliche Temperaturen gefördert. Es ist von größter Wichtigkeit, möglichst zahlreiche Stationen zur Anzucht gepfropfter ameri-

[1]) Chronique agricole du Canton de Vaud 1906. Nr. 19, 20, 22, 23.

kanischer Reben anzulegen, ferner Musterweinberge mit gepfropften Amerikanern und, zum Vergleich, solche mit den einheimischen Reben ohne amerikanische Unterlage.

Wo in reblausverseuchten Weinbergen eine Neupflanzung mit gepfropften Reben auf amerikanischer Unterlage erfolgt ist, hat man trotz sorgfältigster Nachforschung nur ein einzigesmal in der Nähe infizierter Wurzeln einheimischer Reben auf den Wurzeln amerikanischer Reben eine Reblaus gefunden. Die gepfropften Reben sind allerdings auch manchmal infiziert, aber dann mit Ausnahme des einen eben erwähnten Falles an Wurzeln, die vom einheimischen Pfropfreise ausgehen. „Die gepfropften, von der *Phylloxera* gemiedenen Reben haben tatsächlich einen Schutzgürtel um die nicht gepfropften Reben gebildet, indem sie dem Insekte nur allmählich und in kleinen Gruppen dorthin zu gelangen gestatteten.“

Ähnlich wie im Waadtland hat auch im Kanton Zürich die Verseuchung durch die Reblaus in den Jahren 1904 und 1905 ganz erhebliche Fortschritte gemacht. In den Kantonen Genf und Neuchatel hat man den Vertilgungskampf aufgegeben, sodaß dort genauere Anhaltspunkte für die Verbreitung des Schädlings fehlen.

Die Blattfallkrankheit ist in der Westschweiz im Jahre 1906 im Gegensatz zu Deutschland und der deutschen Schweiz dank der außergewöhnlichen Trockenheit sehr vereinzelt aufgetreten. Das Spritzen war fast überall erfolgreich. Der Ausbruch der Krankheit hat sich von Jahr zu Jahr immer mehr verfrüht; 1906 wurde die erste Blatterkrankung schon am 16. Mai beobachtet, 1903 erst am 31. Mai. Da das erste Auftreten jedenfalls mit lokalen Verhältnissen, Regen oder starkem Tau, zusammenhängt, so werden sich einzelne Weinberge von feuchter Lage, in einem Talkessel geradezu als Ankündiger der Krankheit benutzen lassen. Man spritzt im Kanton Waadt in der Regel drei- bis viermal. Wo nur zweimal gespritzt worden war, genügte dies das letzte Jahr infolge der günstigen Witterung, wenn das Spritzen frühzeitig vorgenommen und nach nicht zu langem Zwischenraume wiederholt worden war. Ein einmaliges Spritzen konnte eine Erkrankung nicht verhüten, wo der Pilz überhaupt aufgetreten war. F. Noack.

Rezensionen.

Krankheiten und Beschädigungen der Nutz- und Zierpflanzen des Gartenbaues. Von Prof. Dr. Fr. Krüger und Prof. Dr. G. Rörig. Mit 4 Farbentafeln und 224 in den Text gedr. Abb. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1908. 8°. 212 S. Preis geb. 6 *M.*

Mit praktischem Blick haben die Verfasser verstanden, die für den Gärtner besonders wichtigen Krankheiten und Feinde in leicht übersichtlicher Weise zusammenzustellen und auf die vorhandenen Bekämpfungsmethoden hinzuweisen. Sie haben sehr richtig erwogen, daß die beteiligten Kreise vorläufig nicht immer die nötige Vorbildung besitzen können, um aus einer Vorführung des rein wissenschaftlichen Tatsachenmaterials den ersprießlichen Nutzen zu ziehen und haben sich deshalb entschlossen, eine Einleitung vorauszuschicken, in der die wissenschaftlichen Grundlagen des Pflanzenschutzes in aller Kürze erörtert sind. Dadurch, daß der Leser einen Einblick in den Bau und die Lebensweise der pflanzlichen Krankheitserreger erhält, wird er in den Stand gesetzt, sich ein selbständiges Urteil über den einzelnen Krankheitsfall zu bilden und dadurch die richtige Behandlungsweise sich zurechtzulegen. Ein sehr reiches Abbildungsmaterial unterstützt die Beschreibungen.

Besonders hervorzuheben ist, daß neben dem allgemeinen Sachregister ein sorgfältig bearbeitetes Verzeichnis der abgehandelten Krankheiten und Schädigungen nach den Wirtspflanzen geordnet gegeben wird. Dadurch wird die Brauchbarkeit des Werkes wesentlich erhöht, sodaß es ein wirklich praktisches Nachschlagebuch bildet.

Der Lichtgenuß der Pflanzen. Photometrische und physiologische Untersuchungen mit besonderer Rücksichtnahme auf Lebensweise, geographische Verbreitung und Kultur der Pflanzen von Prof. J. Wiesner, Direktor d. pflanzenphysiolog. Instituts d. K. K. Wiener Universität. Leipzig 1907. Wilh. Engelmann. 8°. 322 S. m. 25 Textfig. Preis geh. 9 *M.*

Im vorliegenden Werke haben wir die Frucht einer Lebensarbeit vor uns, die, abgesehen von dem gebotenen reichen Material wissenschaftlicher Untersuchungen, den Zweck verfolgt der praktischen Pflanzenkultur die Einführung von regelmäßigen Lichtmessungen zu empfehlen und zwar in derselben Weise, wie wir bereits Wärmemessungen vermittelst des Thermometers ausführen.

Während Wiesner damit begann, die Abhängigkeit einzelner physiologischer Phänomene vom Lichte zu studieren und in Einzelarbeiten über den Heliotropismus, die fixe Lichtlage der Blätter, über die Bedingungen der Chlorophyllbildung, die Beeinflussung der Transpiration usw., den Einfluß der Beleuchtung klarzulegen suchte, hat er in den letzten fünfzehn Jahren die Beziehung der Pflanze als Ganzes zum Licht dem Studium unterzogen. Er suchte das Lichtbedürfnis der Pflanzen zahlenmäßig festzustellen und die geographische Verbreitung und die Lebensweise der Gewächse in ihrer Abhängigkeit vom Lichte verständlich zu machen.

Damit ist eine Arbeitsrichtung eingeschlagen, welche für die gesamte Pflanzenzüchtung besonders förderlich zu werden verspricht und auch für die Pathologie eine hervorragende Bedeutung erlangen wird. Wir haben bisher der Lichtökonomie der Pflanze eine viel zu geringe Aufmerksamkeit geschenkt und mancherlei Krankheiten, namentlich bei der Zimmerkultur, auf Faktoren zurückgeführt, die nur nebenbei wirksam sind, während die Hauptursache in mangelhafter Lichtzufuhr besteht. Ganz besonders aber

erlangt dieser Faktor seine Bedeutung bei der Erklärung des Wesens der Prädisposition der einzelnen Individuen für gewisse Erkrankungen.

So finden wir beispielsweise (S. 260) Versuche erwähnt, welche dartun, daß im Lichte erzogene Keimlinge der Einwirkung des Regens und überhaupt des Wassers gegenüber viel resistenter sind als die im Dunkeln gehaltenen Pflänzchen. „Auf Grund meiner Erfahrungen habe ich mir die Ansicht gebildet, daß der mit dem Etiolement eintretende ombrophobe Charakter die Hauptursache ist, warum ungenügend beleuchtete Pflanzen oder Pflanzenorgane geschädigt werden und entweder direkt zu Grunde gehen oder den Kampf mit Konkurrenten nicht bestehen.“

Betreffs des Zusammenhanges des Lichtgenusses mit der Kulturmethode erwähnt Wiesner die Linsbauer'schen Messungen an der Weinrebe, welche interessante Beziehungen erkennen lassen. Er weist nach, daß bei der im Süden gebräuchlichen Laubenkultur (Pergola) des Weinstockes Lichtintensitäten hinreichend sind, die in nördlicheren Gegenden nicht genügen würden. Deshalb bedient man sich in letzteren der Erziehungsweise in einzelnen, freistehenden Stöcken. Die geringe Menge Tageslicht, die die reifenden Trauben bei der Pergolakultur nur zur Verfügung haben, wird durch die längere Dauer des Sonnenscheins (in Wien von Mai bis Oktober 1252, in Pola 1671 Stunden) im Süden ausgeglichen.

Wie die stoffliche Zusammensetzung sich mit der Beleuchtungsform ändert, zeigen die Untersuchungen von Strakosch, wonach die Zuckerrübe bei ausschließlich diffusem Tageslicht zwar zur vollkommen normalen Entwicklung gebracht werden kann, aber bei direktem Sonnenlichte eine reichlichere Ausbildung und größeren Zuckergehalt der Wurzel zeigt.

Mit welchem Lichtverlust man bei der Zimmerkultur zu rechnen hat, beweist eine spezielle Messung der Lichtintensität am Fenster eines im 4. Stock belegenen Hauses, dem ein ebenso hohes Gebäude in 17 m Entfernung gegenüberstand. Hier kam am Fenster nur der fünfte Teil des gesamten Tageslichtes zur Geltung und von dieser Lichtmenge war bei 3 m Entfernung nur noch $^{1}/_{8}$, bei 6 m nur noch $^{1}/_{42}$ oder von dem gesamten Tageslichte nur noch $^{1}/_{210}$ vorhanden.

Wir haben hier gerade die praktischen Fragen hervorgehoben, um zu zeigen, daß das Buch nicht nur dem Pflanzenphysiologen gehört, sondern für weite Kreise der praktischen Pflanzenzüchter und speziell für die praktische Pathologie weitgehende Anregungen bietet.

Die Bekämpfung der Acker-Unkräuter. Von Ökonomierat Fr. Maier-Bode, Vorstand der Kgl. landwirtsch. Schule in Augsburg. Stuttgart, Eugen Ulmer. 1908. 8°. 146 S. m. 64 Textabb. Preis 1,8 *M.*

Nachdem der Verf. auf die Schädlichkeit der Acker-Unkräuter hingewiesen, betont er, daß eine Unterdrückung derselben nur bei der Beachtung einer ganzen Reihe von Maßnahmen möglich ist, von denen die vorbeugenden eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. Zu diesen gehören die Regulierung der Wasserverhältnisse, die Wahl einer geeigneten Fruchtfolge, ein vorsichtiger Zwischenfruchtbau, das Pflügen vor Winter, die zweckmäßige

Bearbeitung des Bodens vor der Saat. Nicht geringere Aufmerksamkeit verdient die Beschaffung neuen Saatgutes, weil leicht dadurch Unkräuter eingeführt werden können. In welcher Weise der Verf. sein Thema behandelt, erkennt man beispielsweise aus dem Abschnitt über die Kleeseide. Es wird dort nicht bloß der Seidenarten gedacht, die mit dem Kleesamen eingeschleppt werden können, sondern im Anschluß daran die Sortenfrage der Rotkleesamen erörtert. „Kleesamen aus Italien, Südfrankreich und Amerika sind bei uns nicht so winterfest wie der bayerische, der schlesische und auch der österreichische Rotkleesamen, sowie solcher aus der russischen Ostseegegend."

Man ersieht daraus, daß es sich hier nicht um ein Rezeptbuch, sondern um eine begründende, auf eigener Erfahrung beruhende, den Leser zur Beurteilung der Einzelfälle erziehende Darstellung handelt, die unbedingte Anerkennung verdient.

Das Gerstenkorn im Bilde. Ein Beitrag zur Morphologie der Getreidearten etc. von Dr. Josef Broili. Stuttgart 1908. Eugen Ulmer. 8°. 56 S. mit 24 Textabb.

Die kleine, durch saubere Abbildungen gewinnende Schrift stellt sich die Aufgabe, die morphologischen Eigentümlichkeiten des Gerstenkornes zur Anschauung zu bringen. Dieser Versuch hat seine große praktische Bedeutung, denn die einzelnen Kultursorten haben, je nachdem sie den lockerährigen (Nutans-) oder den dichtährigen (Erectum-) Formen angehören, einen verschiedenen wirtschaftlichen Wert. Zu den Nutans-Formen gehören die Land- und Chevaliergersten, zu den Erectum-Formen die Imperialgersten.

Die Rekonstruktion der Weingärten mit Rücksicht auf die richtige Auswahl der amerikanischen Unterlagsreben. Von Andor Teleki. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. 8°. 200 S. m. 23 Abb. Wien und Leipzig. Hartlebens Verlag. Pr. 4 *M.*

Der springende Punkt in der Reblausfrage ist nicht mehr das Bestreben, die Weinbaugebiete durch strenge Absperrungsmaßregeln schützen zu wollen, sondern der Gedanke einer erfolgreichen Rekonstruktion der verwüsteten Weinberge. Denn wir haben die Erfahrung gemacht, daß trotz aller denkbaren Vorsicht wir die Ausbreitung der Reblaus nicht hindern können; in jedem Jahre werden neue Infektionsherde entdeckt. Die Hoffnungen, die man bei der Rekonstruktion der erwähnten Weinberge auf die Benutzung der amerikanischen Reben (Riparia, Solonis, Rupestris) als Veredlungsunterlagen gesetzt hatte, sind großenteils fehlgeschlagen und man kam schrittweise zu der Überzeugung, daß nur in der Hybridenkultur der Ausweg zu finden sei. An der Richtigkeit dieser Anschauung wird derjenige nicht zweifeln, der den Einfluß der verschiedenen Lagen und Bodenarten auf die Weinrebe kennt und daher weiß, daß die einzelnen Lokalitäten ihre besonderen Ansprüche haben und daher für jede Gegend die passenden Sorten ermittelt werden müssen, die sich nur durch die Hybridation erlangen lassen.

Wenn nun auch jetzt die Hybridenfrage noch nicht als gelöst hingestellt werden darf, so haben wir doch eine Summe von Erfahrungen und

zwar namentlich französischer Züchter, die einen Überblick über die Verwendbarkeit der einzelnen Unterlagsreben gestattet.

Die wesentlichsten Resultate der Franzosen lernen wir in dem vorliegenden Buche durch die Übersetzung der Publikationen von Prosper Gervais und J. M. Guillon kennen. Diese Ergebnisse werden nun durch reiche eigne Erfahrungen, die der Verf. auf dem Gelände von Fünfkirchen (Pécs-Villányer Gebiet in Ungarn) gesammelt hat, ergänzt. Den Beobachtungen ist umso größerer Wert beizulegen, weil die im genannten Gebiet vorhandenen Bodenverhältnisse die größte Mannigfaltigkeit bezüglich ihres Kalkgehaltes, der Fruchtbarkeit, der physikalischen Zusammensetzung und der Wasserzufuhr bieten und fast keine nennenswerte Unterlagsrebe ungeprüft geblieben ist.

Dadurch wird das durch seine anspruchslose Schreibweise sympathisch berührende Buch zu einem Ratgeber für jeden, der sich mit Weinbau beschäftigt.

Die Parthenocarpie oder Jungfernfrüchtigkeit der Obstbäume und ihre Bedeutung für den Obstbau. Von Dr. Richard Ewert, Leiter d. pflanzenphysiol. Versuchsstation Proskau. Berlin 1907. Paul Parey.

Während die Studien über die Entstehung von Samen ohne Befruchtung (Parthenogenesis) schon seit langer Zeit gepflegt werden, hat die Parthenocarpie erst in neuerer Zeit ihre Bearbeiter gefunden. Zu den tätigsten auf diesem Gebiete gehört der Verfasser, der in der vorliegenden Schrift sich nicht nur an die Botaniker, sondern auch an die praktischen Obstzüchter wendet, indem er die wirtschaftliche Seite der Frage betont. Es ist natürlich für unsern vaterländischen Obstbau von der größten Wichtigkeit, Obstsorten kennen zu lernen, welche gute Erträge liefern, selbst wenn die Befruchtung infolge schlechter Witterung eine mangelhafte ist oder ganz ausbleibt. Verf. führt nun eine Anzahl Sorten an, welche kernlose oder kernarme Früchte liefern, sich also unabhängig von der Befruchtung erweisen und tritt dafür ein, daß fortan nach dieser Richtung hin gezüchtet werde. Wissenschaftlich wichtig sind die Versuche zur künstlichen Erzielung kernloser Früchte und die dabei sich geltend machenden Formveränderungen, die in gelungenen Abbildungen wiedergegeben sind. Die Schrift verdient eingehende Beachtung.

Die Krankheiten der Pflanzen (Phytopathologie), herausgegeben von A. von Jaczewski. Petersburg 1907.

Wie sehr das Interesse für die Krankheiten der Kulturpflanzen in Rußland bereits weitere Kreise erfaßt hat, geht am deutlichsten daraus hervor, daß der durch seine mykologischen Arbeiten geschätzte Verfasser es unternommen hat, ein Handbuch der Phytopathologie in russischer Sprache zu schreiben. Das Werk erscheint in Lieferungen zu je 3 Bogen (Preis der Lieferung 1 ℳ) im Selbstverlage des Verfassers und zeichnet sich durch eine tadellose Ausstattung und reichliche Abbildungen aus, die sämtlich Originalzeichnungen sind. Wir beschränken uns einstweilen darauf, das Erscheinen des Werkes anzuzeigen und demselben freudigen Fortgang zu wünschen.

Fachliterarische Eingänge.

Der Tropenpflanzer. Ztschr. f. tropische Landwirtschaft. Organ des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees. Herausgeg. von O. Warburg und F. Wohltmann. X. Jahrg. 1906.

Der Pflanzer. Ratgeber f. tropische Landwirtschaft. III. Jahrgang. Herausgegeben vom Biologisch Landw. Institut Amani (Deutsch-Ostafrika). Nr. 1 bis 6. 8°. Druck und Verlag der Kommunal-Druckerei Tanga.

Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1906. Zweiter Jahresber. vom Direktor Dr. Aderhold. Mitt. der Kaiserl. Biol. Anstalt f. Land- und Forstw. Heft 4, 1907. 8°. 79 S. m. 14 Abb. Berlin, Paul Parey und Julius Springer.

Bericht über die Tätigkeit der K. Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim im Jahre 1906. Von Prof. Dr. O. Kirchner. Sond. Wochenbl. f. Landwirtschaft, 1907, Nr. 17. 8°. 21 S.

Die Vegetationsstation Korneuburg. Von O. Reitmair. Sond. Die k. k. landw. chem. Versuchsstation in Wien. 1869—1905. 8°. 8 S. m. Karte.

Bericht über die Tätigkeit der chem.-techn. Versuchsstation des Zentralvereins f. Rübenzucker-Industrie in der Österr.-ungar. Monarchie für das Jahr 1906. Von Reg.-Rat Fr. Strohmer 8°. 15 S. Wien 1907. Verlag d. Zentralver. f. Rübenzucker-Industrie in der Österr.-ungar. Monarchie.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw. chem. Versuchsstation in Wien auf dem Gebiete des Pflanzenbaues im Jahre 1906. Von O. Reitmair. Sond. Ber. der k. k. landw. chem. Versuchsstation 1906. 31 S.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw. chem. Versuchsstation und der k. k. landw.-bakteriol. und Pflanzenschutzstation in Wien im Jahre 1906. Von Dr. F. W. Dafert und Dr. Karl Kornauth. Sond. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österr. 1907. 8°. 129 S.

Der botanische Garten und das botanische Museum der Universität Zürich im Jahre 1906. Von Prof. Dr. Hans Schinz. 8°. 51 S. Zürich 1907.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw. chem. Versuchsstation in Spalato im Jahre 1906. Von J. Slaus-Kantschieder. Sond. Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1907. 8°. 15 S.

Über biologische Selbstreinigung und Beurteilung der Gewässer. Von Prof. Dr. Kolkwitz. Verhandl. der Deutsch. Ges. f. öffentl. Gesundheitspflege zu Berlin. Sond. Hygienische Rundschau, 1907. Nr. 2. 8 S.

Über die Lebensdauer des Markes im Stamme und einige Fälle von Auflösung des Kalkoxalates in demselben. Von Bruno Massopust. Sond. Sitzungsber. d. deutsch. nat.-med. Ver. f. Böhmen „Lotos". 1906. Nr. 7, 8. 8°. 15 S. m. Abb.

M. Kuhn's Untersuchungen über Blüten- und Fruchtpolymorphismus. (Ein Blatt aus der Geschichte der Pflanzenbiologie). Von E. Loew. Sond. Abh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. 1906. XLVIII. 8°. 32 S.

Die Parthenocarpie oder Jungfernfrüchtigkeit der Obstbäume und ihre Bedeutung für den Obstbau. Eine Anleitung zur Erzielung kernloser

Früchte nach einem einfachen Verfahren. Von Dr. R. Ewert. 8°. 57 S. mit Textfiguren. Berlin, Paul Parey 1907.

Zur Verbänderung der Runkelrüben. Von Dr. Ernst Gutzeit. Sond. Naturw. Ztschr. für Land- und Forstw. 1907, Heft 1. 8 S. mit Textfig.

Über die Grenzen der Leistungsfähigkeit und die beste Art der Durchführung des Topf- und Feldversuches. Von O. Reitmair. Referat 3 d. Sektion II B. d. VIII. Internat. landw. Kongresses in Wien, 1907.

Wachs als Nebenprodukt der Kautschukplantagen. — Aus der entomologischen Praxis. — Aus einigen Heuschreckenberichten. Von J. Vosseler. Sond. Der Pflanzer, 1907, Heft 5/6, 7. 8°. 7, 13 und 4 S. Tanga, Deutsch-Ostafrika.

Die Bedeutung der an der Rübenpflanze durch verschiedene Düngung hervorgerufenen äußeren Erscheinungen für die Beurteilung der Rüben und die Düngebedürftigkeit des Bodens. Von Dr. H. Roemer und Dr. G. Wimmer. Sond. Ztschr. des Ver. d. Deutsch. Zucker-Ind. 8°. 58 S. mit 4 farb. Taf. R. Weicke's Buchhandlung, Staßfurt 1907.

Anbauversuche mit Speisekartoffeln. Von O. Reitmair. Sond. Wiener Landw. Ztg. 1907, Nr. 30. 8°. 8 S. Wien, Verlag der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien.

Ein Beitrag zur Kenntnis des Verlaufes der Nährstoffaufnahme und des Nährstoffverbrauches der Zuckerrübe im ersten Wachstumsjahre. Von F. Strohmer, H. Briem und O. Fallada. Sond. Österr.-ungar. Ztschr. für Zuckerind. und Landw. 1907, II. Heft. 8°. 22 S. m. 1 Taf.

Dauernde Wachstumshemmung bei Kulturpflanzen nach vorübergehender Kälteeinwirkung. Von Dr. E. Gutzeit. Sond. Arb. der Kais. Biol. Anstalt für Land- und Forstw. 1907, Bd. V, Heft 7. 19 S. m. Textfig.

Über die chemische Zusammensetzung der Rübensamenknäule, mit besonderer Berücksichtigung der Zusammensetzung der Samenknäule einiger Futterrübenvarietäten. Von O. Fallada. Sond. Österr.-ungar. Ztschr. für Zuckerind. und Landw. 1907, Heft III. 8°. 5 S.

Die Krankheitserscheinungen am Weinstock und an Obstgewächsen im Jahre 1906. Von Dr. Fr. Muth. Sond. Hess. Landw. Ztschr. 1907, S. 285, 302 und 321. 4°. 10 S.

Der physiologische Zustand der Zelle und seine Bedeutung für die Technologie der Gärungsgewerbe. Von W. Delbrück. Wochenschr. für Brauerei. 1906, Nr. 40. 4°. 4 S.

Das Vorkommen der parasitischen Apiculatus-Hefe in auf Efeu schmarotzenden Schildläusen und dessen mutmaßliche Bedeutung für die Vertilgung der Nonnenraupe. Sond. Wochenschr. für Brauerei, 1907. Nr. 3. — **Über einige neuere biologische Methoden im Dienste des Gärungsgewerbes.** Sond. Jahrber. d. Ver. d. Vertr. d. angew. Botanik. Von Prof. Dr. P. Lindner.

Rassen der gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris L.). Von Dr. P. K. Schott. Sond. Forstwiss. Centralbl. 29. Jahrg. 8°. 39 S. m. 4 Taf. Berlin 1907.

Zur Frage der Elektrokultur. Von G. Gassner. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1907, Bd. XXV, Heft 1. 12 S. m. 2 Textfig.

Gutachten über Rauchschäden im Wildenfelser Walde in Sachen des Grafen Friedrich zu Solms-Wildenfels gegen die Firma Gustav Toelle in Wildenfels und Genossen, erstattet an das Kgl. Landgericht zu Zwickau von Prof. Dr. H. Wislicenus. (Als Manuskript gedruckt.) 8°. 54 S.

Entwurf eines Beobachtungsplanes der Pilzkrankheiten des Rebstockes. Von P. Pacottet. Beilage zu Nr. 5 der Mitt. des Deutsch. Weinbau-Vereins. 8°. 8 S. Mainz, Druck von Karl Theyer, 1907.

Über die im Jahre 1906 beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe. Von O. Fallada. Sond. Österr.-ungar. Zeitschr. für Zuckerind. und Landw. 1. Heft 1907. 8°. 8 S.

Mykologische Studien. Von A. Potebnia. Sond Ann. Mycologici. Vol. V. Nr. 1, 1907. 8°. 28 S. m. 3 Taf. Berlin, N. Friedländer u. Sohn.

Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Ostusambaragebirges. Von Dr. med. F. Eichelbaum. Sond. Verh. d. Naturw. Ver. in Hamburg 1906, 3. Folge XIV. 8°. 92 S.

Über die Darstellung von Kupfersodabrühen. Von Prof. Dr. Paul Kulisch. Sond. Landw. Ztg. für Elsaß-Lothringen, 1907, Nr. 24. 2 S.

Die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung. Von Dr. L. Hecke. Sond. Wiener Landw. Ztg. 1906, Nr. 33. 8°. 12 S. m. Textfig.

Die Triebinfektion bei Brandpilzen. Von Prof. Dr. L. Hecke. Sond. Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1907, S. 573. 8°. 4 S.

Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse von den Flugbrandarten des Getreides und ein neuer Apparat zur einfachen Durchführung der Heißwasserbehandlung des Saatgutes. Von Reg.-Rat Dr. Otto Appel und Dr. Gustav Gaßner. Mitt. Kais. Biol. Anst. für Land- und Forstw. 1907, Heft 3. 20 S. m. 8 Textfig.

Der heutige Stand der Mycoplasma-Frage. Von Prof. Dr. Jakob Eriksson. Sond. Ztschr. f. d. Ausbau der Entwicklungslehre. Bd. I, 1907, Heft 3. 8°. 9 S. m. 2 Taf. Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung.

Untersuchungen über den Einfluß des Standortes auf den Entwicklungsgang und den Peridienbau der Uredineen. Von Boris Iwanoff. Diss. a. d. Univ. Bern. 8°. 50 S. m. Textfig. Jena 1907, Gustav Fischer.

Die Verbreitung und Bedeutung der Brandfleckenkrankheit der Rosen und Ratschläge zur Bekämpfung der Krankheit. Von R. Laubert. Sond. Gartenwelt, 1907, Nr. 28, 30, 32. 4°. 7 S.

Kulturversuche mit Viscum album. Von Dr. L. Hecke. Sond. Naturw. Ztschr. f. Land- und Forstw. 1907, Heft 4. 8°. 4 S. m. Textfig.

Martii Flora Brasiliensis. Von Ign. Urban. Sond. Verh. Bot. Ver. der Prov. Brandenburg. 1907. 8°. 6 S.

Achtundzwanzigste Denkschrift betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1905 und 1906, soweit bis zum 1. November 1906 Material dazu vorgelegen hat. Bearb. in der Kais. Biol. Anstalt f. Land- und Forstw. 8°. 268 S. m. mehr. Karten.

Einfache Vorrichtung zur Vertilgung tierischer Schädlinge an Feld- und Gartengewächsen mittelst gasförmiger Stoffe (insbesondere Blausäure). Von Dr. R. Scherpe. Sond. Arb. d. Kais. Biol. Anstalt f. Land- und Forstw. Bd. V, Heft 6, 1907. 8°. 4 S.

Insektenwanderungen in Usambara. Sond. Insektenbörse 1906. — **Verhinderung des Fruchtansatzes bei Cobaea durch Ameisen.** — **Eine Psyllide als Erzeugerin von Gallen am Mwulebaum.** Sond. Ztschr. f. wiss. Insektenbiologie 1906, Heft 7. 10. — **Einiges über Hemimerus und sein Wirtstier.** Sond. Zool. Anzeiger 1907, Nr. 13/14. 12, 3, 40 und 14 S. m. Textfig. Von J. Vosseler.

Die „Knospensucht" der Syringen und die Widerstandsfähigkeit von Pflanzenschädlingen. Von Dr. R. Laubert. Sond. Die Gartenwelt. 1907.

Die Bekämpfung der Feldmäuse. Von Prof. Dr. O. Kirchner. 8. Flugbl. K. W. Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. 3. S.

Report of the Government Mycologist. T. Petch. Circulars and Agric. Journ. of the Roy. Bot. Gardens, Ceylon. Vol. III. Nr. 21, 1906. 8°. 10 S.

Descriptions of new Ceylon fungi. By T. Petch. Repr. Annals of the Roy. Bot. Gardens, Ceylon. Vol. III, p. I. 8°. 10 S.

Root diseases of tea. By T. Petch. Repr. The Tropical Agriculturist 1907, p. 292. 8°. 4 S. m. Taf.

Report of the Director of Agriculture for the year 1906. By J. B. Carruthers. Federated Malay States. 8°. 13 S. Kuala Lumpur 1907. Printed at the F. M. S. Govern. Printing Office.

The nature and aims of plant pathology. By D. Mc Alpine. Agric. Gaz. of N. S. Wales. 1907. 8°. 14 S.

Studies upon some chromogenic fungi which discolour wood. By George G. Hedgcock. Repr. 17. ann. report of the Missouri bot. garden. 8°. 114 S. m. 10 Taf. und Textfig. Saint Louis 1906.

Bordeaux mixture. — **Edible weeds and pot herbs.** — **Massachusetts weeds.** — **Potato rots.** By George E. Stone. Commonwealth of Massachusetts. State Board of Agric. Nature leaflet Nr. 17, 19, 20, 21.

Physiological appliances. Repr. Torreya, vol. IV, Nr. 1, 2, 1904. — **The growing of mushrooms.** Repr. the fifty-second ann. report of the Massachusetts State Board of Agric. — **Some important literature relating to diseases etc., of crops, not generally believed to be caused by fungi or insects.** Repr. the 17 th ann. report of the Hatch Exp. Stat. of the Mass. Agric. College. By George E. Stone. 8°. 20, 11 und 4 S. m. Textfig.

Reports of botanists from fifteenth, sixteenth, seventeenth and eighteenth annual reports of the Hatch Experiment Station of the Massachusetts Agricultural College, U. S. A. 1903, 04, 05, 06. 8°. 15, 27, 27 und 33 S.

I. Notes on fungous diseases. — **II. Experiments to prevent onion brittle.** **III. Dry rot fungus, Merulius lacrymans (Wulf.) Schum.** — **IV. Root rot of tobacco, Thielavia basicola (B. und Br.) Zopf.** By G. P. Clinton. Connecticut Agric. Exp. Stat. Report for the year 1906, part V. 8°. 59 S. m. 16 Taf.

Memoranda of the results of agricultural experiments conducted in Cornwall, with report on poultrey experiments 1903, 1904. By W. Hawk. Cornwall County Coursill. 8°. 76 S. Louth, E. H. Ruscoe.

The formation of intumescences on potato plants. By Gertrude E. Douglas. Repr. The Bot. Gazette 1907, Nr. 43. 8°. 13 S. m. 9 Textfig.

The development of Agaricus campestris. By G. F. Atkinson. Repr. The Bot. Gazette. 1906, Nr. 42. 8°. 23 S. m. 6 Taf. Printed at the University of Chicago Press.

An account of the genus Pythium and some Chytridiaceae. — Some diseases of cereals caused by Sclerospora graminicola. By E. J. Butler. Memoirs of the Dep. of Agric. in India. Agric. Research Institute Pusa Bot. Ser. 1907, vol. I, Nr. 5, vol. II, Nr. 1. 8°. 158 und 19 S. m. zahlr. Taf. Calcutta, Thacker, Spink u. Co.

A disease of cauliflower and cabbage caused by Sclerotinia. — A disease of cultivated agaves due to Colletotrichum. — Zonation in artificial cultures of Cephalothecium and other fungi. Repr. 16th and 17th report of the Missouri bot. garden. — **Some wood staining fungi from various localities in the United States.** Repr. Journ. of Mycol., 12, 1906. — **Some of the results of three years experimentation with crowngall.** Extr. National Nurseryman, 1905. By Geo G. Hedgcock.

Commercial miscible oils for treatment of the San José scale. By P. J. Parrot, H. E. Hodgkiss and F. A. Sirrine. — **Quality of commercial cultures for legumes.** By M. J. Prucha and H. A. Harding. — **The apple and pear mites.** By P. J. Parrot, H. E. Hodgkiss and W. J. Schoene. — **Director's report for 1906.** By W. H. Jordan. — **Report of analyses of samples of fertilizers collected by the Commissioner of Agriculture during 1906. The poplar and willow borer (Cryptorhynchus lapathi L.).** By W. J. Schoene. — New-York Agric. Exp. Stat., Geneva, N.-Y. Bull. Nr. 281, 82, 83, 84, 1906; 285, 86, 1907. 8° m. Taf. und Textfig.

The wrapping of apple grafts and its relation to the crowngall disease. By H. v. Schrenk and G. G. Hedgcock. — **The locust borer and methods for its control.** By A. D. Hopkins. — **The white-pine weevil.** By A. D. Hopkins. Circ. Nr. 90. 8 S. — **The bedbug (Cimex lectularius L.).** By C. L. Marlatt. — **The grasshopper problem and alfalfa culture.** By F. M. Webster. — **Spraying for apple diseases and the codling moth in the Ozarks.** By W. M. Scott and A. L. Quaintance. — **Insect and fungous enemies of the grape east of the Rocky Mountains.** By A. L. Quaintance and C. L. Shaer. — **The cotton bollworm.** By F. C. Bishop and C. R. Jones. — **The corn leaf aphis and corn root-aphis.** By F. M. Webster. — **A contribution to the knowledge of the Thysanoptera of California.** By Dudley Moulton. — **The aphides affecting the apple.** By A. L. Quaintance. — **The Terrapin scale (Eulecanium nigrofasciatum Pergande).** By J. G. Sanders. — **Some insects injurious to forests. Additional data on the locust borer.** By A. D. Hopkins. — **The Mexican Conchuela in Western Texas in 1905.** By A. W. Morrill. — **Notes on the economic importance of sowbugs.** By W. Dwight Pierce. — **The tobacco thrips, a new and destructive enemy of shade-grown tobacco.** By W. A. Hooker. — **The asparagus miner. Notes on the asparagus beetles.** By F. H. Chittenden. — **The water-cress sowbug. The water-cress leaf-beetle.** By F. H. Chit-

tenden. — U. S. Depart. of Agric. Bur. of Plant Ind. Bull. Nr. 100. 1906. — Bur. of Entomol. Circ. Nr. 81, 83, 47 (rev. ed.), 84, 86, 88. — Farmers Bull. Nr. 283, 284, 290. Techn. Series Nr. 12, Part. III. — Bull. 64, 65, 66. Washington, Government printing office.

The pear thrips. By Dudley Moulton. — **Report of the Meeting of Inspectors of Apiaries.** San Antonio, Tex. Nov. 12, 1906. — **The chinch bug.** By F. M. Webster. U. S. Departm. of Agric. Bur. of Entomol. Bull. Nr. 68, 69, 70. 8°. 16, 75 und 95 S. m. Textfig. Washington, Government Printing Office 1907.

Occurrence and use of artesian and other underground water. By E. H. Sellards. Florida Agric. Exp. Stat. 1907. Bull. Nr. 89. 8°. 22 S.

Le Mois Agricole. Revue mensuelle. I. annee. Nr. 3, 1907. Réd. et Administration. Paris, Rue Hautefeuille 19.

Chronique agricole du Canton de Vaud. Réd. M. S. Bieler. XX. année, 1907. Lausanne. Georges Bridel et Co.

Bulletin de la Classe d'Agriculture de la Société des Arts de Genève. Par M. R. Chodat, au nom de la Commission chargée de faire une étude sur la maladie de la vigne nommée, à Genève, Court-noué. 4. série, IV. Vol. 1905. 8°. 13 S. m. 10 Taf.

La lutte contre le Botrytis cinerea, Pourriture grise de la Vigne. — **La lutte contre le Rot livide [White Rot] (Coniothyrium Diplodiella) de la Vigne.** — **Recherches anatomiques sur la soudure de la greffe ligneuse de la Vigne.** Par M. le Dr. Gy. de Istvanffy, Directeur de l'Institut Central Ampélologique Roy. Hongrois à Budapest. Congr. de Vienne, Section X, rapport 2c und 4. 8°. 32, 15 und 8 S.

Annali della R. Accademia d'Agricoltura di Torino. Red. per cura del Socio-Segretario, Prof. Voglino. Vol. IL. 1906. 8°. 204 S. Torino, 1907.

L'insegnamento della Patologia Vegetale nella R. Scuola superiore d' Agricoltura in Portici. Dell Prof. G. Mottareale. 8°. 6 S. Portici, E. Della Torre, 1906.

Risposta ad una critica di R. Farneti. Per Ugo Brizi. Dalla Rivista di Patologia vegetale, anno II, Nr. 10. 8°. 8 S.

Meteorologische Waarnemingen gedaan op de Meteorologische Stations in de Koloniën Suriname en Curaçao in het Jaar 1906. — **Rijstcultur.** Door J. Boonacker en A. W. Drost. Inspectie van den Landbouw in West-Indië 1907. Bull. Nr. 8. 8°. Paramaribo, H. B. Heyde.

Onderzoekingen over tabak der Vorstenlanden. Verslag over het jaar 1906. Door Hj. Jensen. 8°. 26 S. m. Taf. Batavia, Landsdrukkeri, 1907.

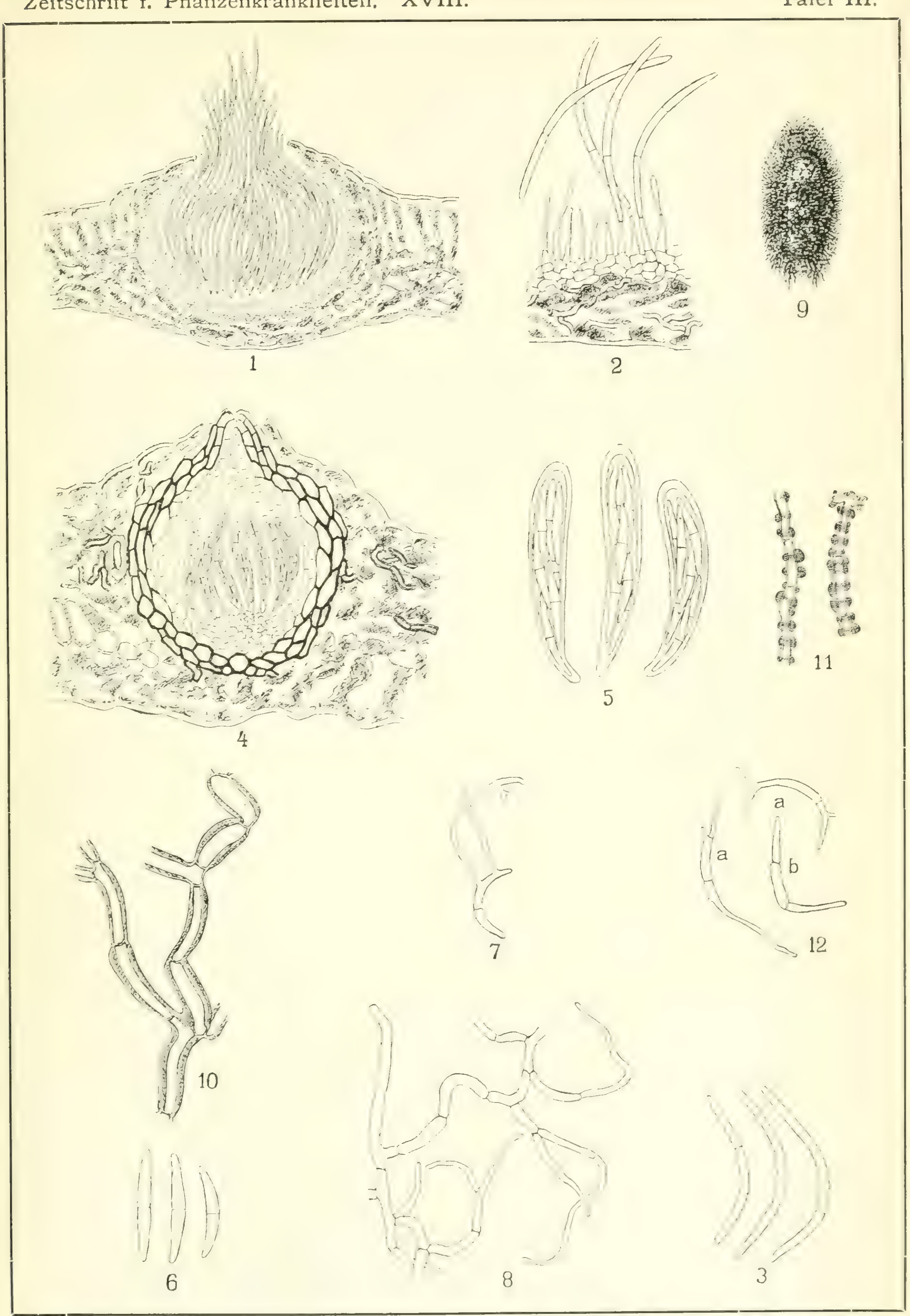
Undersögelser over fritfluens overvintrings forhold. Af Sofie Rostrup. 8°. 20 S. Köbenhavn, J. Jörgensen u. Co. 1907.

Revista Agronomica. Publ. da Sociedade de Sciencias Agronomicas de Portugal, dirig. por J. Verissimo d'Almeida, J. Rasteiro e M. de Souza da Camara. 1907. Lisboa, La Bécarre.

Boletim da Agricultura. 1907. Sao Paulo.

Zgorzel Siewek Buraczanych. jejpowst awanie i srodki zaradcze. Napisal Dr. J. Trzebin'ski. 8°. 20 S. m. Abb. Warschau, Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, 1907. (Polnisch.)

Wurzelbrand. Von J. Trzebin'ski. 8°. 30 S. Kiew 1905. (Russisch.)



Klebahn gez.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Mycosphaerella sentina.
Conidienform: Septoria piricola.



Originalabhandlungen.

Über die Beeinflussung der Assimilationstätigkeit von Kartoffelpflanzen durch Bespritzung mit Kupfervitriolkalkbrühe.

Von O. Kirchner.

(Mitteilung aus der Kgl. Württ. Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim.)

Die bis vor kurzem herrschende Ansicht, daß das Kupfer, welches in den zum Bespritzen von Reben, Obstbäumen, Kartoffeln u. a. verwendeten Kupferbrühen enthalten ist, einen, allerdings unerklärbaren, die Chlorophyll- und Stärkebildung befördernden Reiz auf die Blätter ausübe, ist in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten bekämpft worden. Durch die Untersuchungen von R. Schander[1]) und Ewert[2]) ist dem Einfluß, welchen eine auf Blättern haftende Kupferkalkbrühe infolge der durch den Überzug hervorgebrachten Schattenwirkung auf den Assimilationsvorgang nimmt, die gebührende Beachtung zuteil geworden. Geltend gemacht wurde die Ansicht von der Bedeutung einer solchen Schattenwirkung in dem Sinne, daß durch sie die Assimilationstätigkeit der Blätter herabgesetzt werde, schon früher, z. B. von J. E. Weiß,[3]) aber sie gelangte zu keiner eingehenden Begründung, sodaß R. Aderhold[4]) sie noch im Jahr 1903 „nur der Merkwürdigkeit halber" erwähnte. Ewert's Verdienst ist es, die Berechtigung jener Anschauung nachgewiesen

[1]) R. Schander, Über die physiologische Wirkung der Kupfervitriolkalkbrühe. Landwirtsch. Jahrbücher. 33. Bd. 1904. S. 517 - 584.

[2]) R. Ewert, Der wechselseitige Einfluß des Lichtes und der Kupferkalkbrühen auf den Stoffwechsel der Pflanze. Daselbst. 34. Bd. 1905. S. 233—310. — Weitere Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Kupferkalkbrühe auf die Pflanzen. Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. 23. 1905. S. 480—485. — Zur Frage der Kupferwirkung auf die Pflanze. Daselbst. Bd. 24. 1906. S. 199—204.

[3]) J. E. Weiß, Lehrbuch der Krankheiten und Beschädigungen unserer Kulturgewächse. Stuttgart 1901. S. 19.

[4]) R. Aderhold, Der heutige Stand unserer Kenntnisse über die Wirkung und Verwertung der Bordeauxbrühe als Pflanzenschutzmittel. Jahresb. d. Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik. 1. Jahrg. 1903. Berlin 1904. S. 30.

und zum ersten Mal den seinen Versuchspflanzen tatsächlich zuteil gewordenen Lichtgenuß genau festgestellt zu haben. Er kommt auf Grund seiner Versuche mit Kartoffelpflanzen, Bohnen und Radieschen zu dem Ergebnis, daß „die Behandlung mit Kupferkalkbrühe sowohl zur lichtarmen als auch zur lichtreichen Jahreszeit auf eine Erniedrigung der Ernte hinwirkt; hiermit im Zusammenhange steht, daß die bordelaisierten Blätter sich unregelmäßiger und oft auch im ganzen langsamer entstärken ließen“ [1]). Dieses Ergebnis setzt sich nach seiner Ansicht zusammen: 1. aus der die Bildung und Ableitung der Stärke herabsetzenden Schattenwirkung der angetrockneten Brühe, 2. aus einer Schwächung der Atmungstätigkeit infolge der Herabsetzung der Beleuchtung, 3. aus einer Giftwirkung minimaler, in die bespritzten Organe eindringender Mengen von Kupfer. Während also Ewert die Wirkung der aufgespritzten Bordeauxbrühe im allgemeinen als schädlich ansieht, betrachtet Schander die von ihr ausgeübte Beschattung, wenn sie keinen zu hohen Grad erreicht, als nützlich, insofern durch sie ein Schutz gegen starke Besonnung gewährt werde und hierdurch eine Vermehrung des Chlorophyllfarbstoffes und eine davon abhängige Mehrproduktion von Stärke eintrete. Er sagt (a. a. O. S. 531): „Der die Entwickelung der Pflanze begünstigende Einfluß der Bordeauxbrühe gibt sich insgesamt in einer gesteigerten Assimilation, Vermehrung der Assimilationsprodukte und Verlängerung der Lebens- und Arbeitstätigkeit des Blattes zu erkennen“. Die Vertreter beider entgegengesetzten Ansichten sind bemüht, den Erfolg ihrer, sowie auch mancher von früheren Beobachtern ausgeführten Versuche für sich sprechen zu lassen.[2]) Hier soll nur darauf eingegangen werden, daß der Erfolg der Assimilationstätigkeit, der sich bei Kartoffeln schließlich in der Knollen- und Stärkeernte ausspricht, auch die Entscheidung darüber liefern muß, ob durch Bespritzungen mit Bordeauxbrühe unmittelbar eine Minderung oder Steigerung der Ernte erzielt wird, sofern nur die hierüber vorliegenden Beobachtungen in einwandfreier Weise gewonnen und vorurteilslos gedeutet werden. Deshalb erschien es mir nicht überflüssig, zunächst die früher veröffentlichten Ergebnisse von Bespritzungsversuchen an Kartoffeln darauf hin zu prüfen, in welchem Umfange sie die früher herrschende Ansicht begründen und stützen können, daß durch die Bespritzung mit Bordeauxbrühe Erntesteigerungen herbeigeführt werden; und ferner einige neue Beiträge zur Lösung dieser Frage hier mitzuteilen.

[1]) Ewert, Der wechselseitige Einfluß etc. S. 265.

[2]) Vgl. die Kritik der Schander'schen Versuche bei Ewert, Über die physiologische Wirkung etc., S. 286, 288, 298, 300; die der Ewert'schen bei R. Aderhold, Zur Frage der Wirkung des Kupfers auf die Pflanze. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 24. 1906. S. 112—118.

Die Berechtigung der bekannten Einwände gegen die Ergebnisse von Feldversuchen soll nicht geleugnet werden, aber wenn man eine Anwendung der in exakten Versuchen gewonnenen Ergebnisse in der Praxis mit Recht empfiehlt und verlangt, so geht man doch von der Voraussetzung aus, daß die Praxis der Feldversuche im allgemeinen zu denselben Resultaten wie der exakte Versuch führen, also diesen bestätigen wird. Und je größer die Anzahl der Feldversuche ist, desto mehr werden die Fehler der Einzelversuche sich ausgleichen.

Von den Ergebnissen der zahllosen Spritzversuche mit Bordeauxbrühe bei Kartoffeln sind natürlich für unsern Zweck alle diejenigen unbrauchbar, welche nur den allgemein zugegebenen günstigen Erfolg bei Bekämpfung der *Phytophthora* und anderer Blattpilze festgestellt haben, also auch die großartig angelegten, auf 10 Jahre berechneten und jetzt im 6. Jahre stehenden Versuche, welche Stewart, Eustace und Sirrine besonders in der Absicht angestellt haben, um die Rentabilität wiederholter Bespritzungen zu beurteilen.[1]) Nur solche Versuche kommen für uns in Betracht, welche nicht durch das Auftreten von *Phytophthora* oder anderer Krankheiten gestört worden sind, und diese sind nicht sehr zahlreich. Die Ergebnisse dieser Versuche sind der Kürze und Übersichtlichkeit wegen im folgenden immer so dargestellt, daß der Ertrag der mit Kupfervitriolkalkbrühe bespritzten Kartoffeln im Verhältnis zu demjenigen der unbehandelten, welcher gleich 100 gesetzt ist, angegeben wird. Im übrigen sind nur diejenigen Angaben, welche zur Beurteilung der Ergebnisse von Wichtigkeit sind, bei den einzelnen Versuchen angeführt. Diese zerfallen nach ihren Resultaten in drei Gruppen.

Gruppe 1. Die mit Bordeauxbrühe bespritzten Kartoffeln haben eine geringere Ernte geliefert als die unbespritzten.

1. P. Sorauer. Einige Beobachtungen bei der Anwendung von Kupfermitteln gegen die Kartoffelkrankheit. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. 3. 1893. S. 32—36.)

Es wurden Sechswochen-Kartoffeln und Frühe Blaue zu Anfang Mai 1891 ausgelegt, am 3. Juni erfolgte zum ersten Mal eine Bespritzung mit Kupfervitriolkalkbrühe, die später wiederholt wurde, so oft es nötig schien. Anfangs war das Wachstum der bespritzten und der unbespritzten Vergleichspflanzen gleichmäßig, später erschienen die bespritzten etwas niedriger, ihre Stengel begannen sich früher umzulegen, ihre Blätter waren etwas kleiner, bekamen etwas vertiefte Spreiten und zeigten kleine Intumescenzen. Beim Auftreten der ersten Spuren von *Phytophthora* wurde (am 22. Juli) eine teilweise

[1]) Potato spraying experiments. New-York Agricult. Exp. Station. Bulletin Nr. 221, 241, 264, 279, 290. 1902—1907.

Ernte vorgenommen, bei der die bespritzten Sechswochen-Kartoffeln
90,6 %, die bespritzten Frühen Blauen 51,9 % Knollen lieferten. Bei
einer 8 Tage später vorgenommenen Ernte eines andern Teiles hatte
sich das Verhältnis wegen des Überhandnehmens der *Phytophthora*
auf den unbespritzten Pflanzen durchaus verschoben.

2. Sutton and Sons (Referat in Zeitschr. für Pflanzenkrank-
keiten. Bd. 3. 1893. S. 295).

Von 278 verschiedenen Kartoffelsorten, die im Jahr 1891 der
Behandlung mit Bordeauxbrühe unterworfen wurden, zeigten sich
bei der Ernte aller frühen Sorten, die schon in der Knollenbildung
weit vorgeschritten waren, als die *Phytophthora* sich zu zeigen be-
gann, ein entschiedener Minderertrag gegenüber den unbespritzten
Parzellen derselben Sorten. Das Wetter des Sommers 1891 war un-
gemein regnerisch.

3. G. Liebscher. Versuche über die Bekämpfung der Kartoffel-
krankheit durch Kupfervitriol-Kalk-Mischung und durch Kupfervitriol-
Speckstein-Pulver. (Journal für Landwirtschaft. 40. Jahrgang. 1892.
S. 290—292). — Zur Frage der Bekämpfung der Kartoffelkrankheiten
durch Kupferpräparate. (Deutsche Landwirtsch. Presse 1893. S. 385 f.)

Der Versuchsansteller verwendete 1½ %ige Kupfervitriolkalk-
brühe, die erste Bespritzung wurde am 7. und 8. Juni 1892, die zweite
am 22. und 23. Juni, die dritte am 18. und 19. Juli vorgenommen.
Phytophthora trat nicht auf, die Pflanzen blieben völlig gesund; nur
Ende August wurde bei allen 14 zum Versuch verwandten Sorten
„eine schädigende Wirkung der Kupferpräparate auf die Entwicklung
des Krautes deutlich sichtbar". Sie trat nicht plötzlich und unmittel-
bar nach Anwendung der Kupfersalze, also nicht wie eine akute Ver-
giftung, ein, sondern zeigte sich ca. 4 Wochen nach der letzten
Kupfergabe, ganz allmählich, erst bei der einen, dann bei der andern
Sorte, als ein Kränkeln des Krautes. Das Ernteergebnis an Knollen
war: Simson 78,1 %, Aspasia 91,4 %, Schneerose 77,3 %, Dr. Ecken-
brecher 73,5 %, Athene 76 %, Minister Lucius 75,9 %, Juno 79,4 %,
Imperator 66,8 %, Prof. Öhmichen 70,4 %, Fürst von Lippe 84,4 %,
Reichskanzler 90,6 %, Blaue Riesen 83,4 %, Saxonia 84,1 %, Magnum
bonum 94,3 %; Durchschnitt 80,0 %.

4. G. Andrä. Kartoffel und Bordelaiser Brühe. (Deutsche
Landwirtsch. Presse 1893. S. 319).

Im Jahre 1892 war die Witterung so trocken, daß die Kartoffel-
krankheit gar nicht auftrat, demgemäß auch die Bordelaiser Brühe
keine gute Wirkung ausüben konnte, sondern, im Übermaß angewandt,
eher schädliche Folgen nach sich ziehen mußte.

5. B. Frank und F. Krüger. Über den direkten Einfluß der

Kupfer-Vitriol-Kalk-Brühe auf die Kartoffel-Pflanze. (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Heft 2, 1894.)

Es wurde ein Versuch mit der (spät reifenden) Sorte Fürst von Lippe im Garten der Berliner Landwirtsch. Hochschule ausgeführt. Der Garten grenzt nach Norden und Osten unmittelbar an Gebäude, ist aber nach Süden und Westen „offener". Die Knollen wurden am 3. Mai 1893 ausgelegt, zwei Parzellen wurden am 2. Juli reichlich (eine Staude mit ca. 200—225 g) mit 2%iger Bordeauxbrühe bespritzt, die eine davon am 1. August zum zweiten Mal mit ca. 100 g Brühe pro Staude. Die Pflanzen entwickelten längere Stengel als solche der gleichen Sorte, die im Freien auf dem Versuchsfelde gezogen wurden, und hatten von Blattläusen zu leiden. Nach dem 21. Juli fingen die bespritzten Pflanzen allmählich an, die unteren Blätter zu verlieren, es bildeten sich aber neue Seitentriebe; dieser Vorgang wurde durch die bei der einen Abteilung vorgenommene zweite Bespritzung verzögert. *Phytophthora* trat nicht auf. Die Ernte am 18. Oktober ergab:

bei den einmal bespritzten Pflanzen 59,2% Knollen, 55,8% Stärke,
„ „ zweimal „ „ 62,6% „ 54,6% „

6. W. Paulsen (Deutsche Landwirtsch. Presse 1899. S. 200). „Das Bedecken der Blätter mit der Kupferkalkbrühe wirkt schädlich, vermindert Wachstum und Ertrag."

Gruppe II. Die mit Bordeauxbrühe behandelten Pflanzen haben sämtlich oder teilweise gegenüber den unbespritzten einen Mehrertrag ergeben, dieser ist aber nicht auf eine erhöhte Assimilationsenergie, sondern auf die Verlängerung der Lebensdauer der bespritzten Pflanzen zurückzuführen.

7. A. Leydhecker. Die Bekämpfung der Kartoffelkrankheit durch die Verwendung von Kupfervitriol. (Österreich. Landwirtsch. Wochenblatt 1893. S. 163 f.)

Es wurden im Jahr 1892 sechs Kartoffelsorten miteinander verglichen, von denen je eine Vergleichsparzelle 3 mal, nämlich am 10. Juni, 2. Juli und 16. Juli mit 3%iger Bordeauxbrühe bespritzt wurde. Das Auslegen erfolgte am 16. April, die Ernte am 10. September. Es herrschte ungemein große Hitze und Trockenheit; Krankheiten, insbesondere Kartoffelfäule, traten nicht auf. Die nicht bespritzten Pflanzen starben mit Ausnahme der Sorte Early Rose, bei der kein Unterschied bemerkbar war, eher ab als die unbespritzten, und zwar die spät reifenden Sorten „mehrere Tage" früher. Die Ernte ergab an Knollengewicht: Champion 101,4%, Daber'sche 100%, Euphyllos 99,2%, Riesen-Marmont 104,4%, Richters Imperator 105,8%, Early Rose 101,2%. Die Erhöhung des Ertrages ist, wo sie überhaupt

stattgefunden hat, sehr gering, entsprechend der geringen Verlängerung der Vegetationsdauer; nur auf Early Rose kann diese Erklärung der Ertragssteigerung keine Anwendung finden. Es besteht die Möglichkeit, daß bei Feststellung des Stärkegehaltes der Knollen das Ernteergebnis sich noch zu Ungunsten der bespritzten Pflanzen verschoben hätte.

8. B. Frank und F. Krüger, s. oben unter 5.

Bei einem Versuch mit Früher Rose und Fürst von Lippe auf dem Versuchsfeld erfolgte das Auslegen am 5. Mai 1893, von den Vergleichsparzellen wurden je 2 am 4. Juli mit 2%iger Bordeauxbrühe stark (d. h. mit ca. 160 ccm Brühe auf eine Pflanze), je 2 andere Parzellen am 1. August ganz schwach bespritzt. *Phytophthora* trat während des Versuches nicht auf. Bei Früher Rose waren am 24. August die unbehandelten Pflanzen schon größtenteils abgestorben, die bespritzten noch fast unverändert grün. Bei Fürst von Lippe trat ein Unterschied erst Mitte Oktober hervor, indem bei dem nun allmählich eintretenden Absterben die Zahl der unteren, braunen und trockenen Blätter an den bespritzten Pflanzen geringer war als an den unbehandelten. Die Ernte der frühen Rose wurde am 9. Oktober, der Fürst von Lippe am 26. Oktober vorgenommen und lieferte folgendes Ergebnis:

Frühe Rose,	schwach gekupfert	102,8% Knollen,	104,3% Stärke,
„ „	stärker „	108,0 „ „	106,5 „ „
Fürst von Lippe,	schwach „	100,5 „ „	99,5 „ „
„ „ „	stärker „	104,2 „ „	113,7 „ „

Frühe Rose hat es also trotz erheblicher Verlängerung der Vegetationszeit der bespritzten Pflanzen nur zu einem nicht sehr erheblichen Vorsprung gebracht; bei Fürst von Lippe hat sich diese Verlängerung ebenfalls, wenigstens bei den stärker bespritzten Pflanzen, im Ertrage bemerkbar gemacht. Der erhöhte Ertrag der stärker bespritzten Pflanzen beider Sorten läßt sich vielleicht auf entsprechende Unterschiede zurückführen, aber es sind von den Versuchsanstellern keine Angaben darüber gemacht worden, ob das längere Grünbleiben des Krautes bei den stärker und schwächer gekupferten Pflanzen weitere Zeitunterschiede erkennen ließ.

9. F. Jattka. Versuche mit Beizung von Saatkartoffeln und Bespritzung des Kartoffelkrautes. (Deutsche Landwirtsch. Presse. 1899. S. 274 f.)

Bei einer Abteilung der Versuche wurden die Saatknollen vor dem Auslegen mit Kupfervitriolkalkbrühe gebeizt, bei der andern Abteilung nicht; zur Bespritzung des Krautes, die zweimal, nämlich am 17. Juni und 9. Juli 1898 erfolgte, später aber wegen des trocknen Wetters unterlassen wurde, diente 2%ige Bordeauxbrühe. *Phytoph-*

thora zeigte sich nicht; die bespritzten Parzellen haben sich bis zur Ernte von den nicht bespritzten durch lebhafter grünes Laub unterschieden und behielten das Laub länger. Zum Versuch wurden drei Sorten herangezogen, die folgende Ernten lieferten:

	Zwiebel		Magnum bonum		Paroj	
	Knollen,	Stärke.	Knollen,	Stärke.	Knollen,	Stärke.
	%		%		%	
Saatknollen gebeizt	86,7	78,9	82,9	85,9	88,2	82,1
„ nicht „	88,2	83,9	106,3	107,2	93,8	96,8

Im Durchschnitt aller Versuche ergab sich ein Ertrag von 91,0 % an Knollen, von 89,1 % an Stärke. Bei Anrechnung der verlängerten Assimilationstätigkeit würde vermutlich auch der einzige unter 6 Fällen (Magnum bonum, Saatknollen nicht gebeizt), wo die bespritzten Pflanzen einen Vorsprung vor den unbespritzten gezeigt haben, sich in sein Gegenteil verkehren.

10. Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftl. Versuchsstation Jena. 1893. (Nach Schander a. a. O. S. 563).

Es sollte die Wirkung verschieden häufigen Spritzens mit Kupfervitriolkalkbrühe untersucht werden. Das Jahr 1893 zeichnete sich durch große Trockenheit aus; *Phytophthora* wurde nicht beobachtet. Ein längeres Grünbleiben der behandelten Stöcke war allgemein und auffallend. Die Knollenernte betrug:

1. bei einmaligem Spritzen 100 %, 2. bei zweimaligem Spritzen 111 %, 3. bei dreimaligem Spritzen 106,9 %.

Gruppe III. Es ist, wenigstens bei einem Teil der Einzelversuche, ein Mehrertrag der bespritzten Pflanzen beobachtet worden, für den aus den Berichten sich eine Erklärung nicht ergibt.

11. M. Hollrung. Versuche zur Bekämpfung der Kartoffelkrankheit im Jahre 1892. Vierter Jahresbericht der Versuchsstation für Nematodenvertilgung und Pflanzenschutz in Halle a. S. S. 44—56.

Die Versuche wurden mit 11 verschiedenen Kartoffelsorten auf Parzellen von je ½ Morgen Größe an 9 Orten der Provinz Sachsen angestellt. Neben den unbehandelten Vergleichsparzellen wurden Bestäubungen mit Kupfervitriolspecksteinmehl und zweimalige Bespritzungen mit Bordeauxbrühe, die erste mit 2 %, die zweite mit 3 % vorgenommen. Die Kartoffelkrankheit kam bei der abnorm regenarmen Witterung so wenig zur Ausbildung, daß es großer Übung im Erkennen von *Phytophthora infestans* und des Vorhandenseins besonderer Umstände bedurfte, um überhaupt etwas von ihr aufzufinden. Diese Versuche können deshalb zeigen, „wie die Wirkungen der Kupferpräparate bei vollständiger Abwesenheit des Kartoffelpilzes sind“.

Die Ergebnisse der Bespritzungen mit Kupfervitriolkalkbrühe waren folgende Ernten:

	Knollenernte %	Ernte an Stärke %
1. Rosenkartoffel	108,9	107,7
2. Neustädter	96,6	98,4
3. Desgl.	78,8	78,8
4. Magnum bonum . . .	99,7	105,2
5. Desgl.	90,6	85,7
6. Mühlhäuser	105,5	105,5
7. Desgl.	105,9	86,8
8. Bisquit	95,2	86,3
9. Richters Imperator . .	88,1	96,8
10. Desgl.	111,2	105,5
11. Späte Nieren	110,8	134,3
12. Späte Blaue	90,7	95,3
13. Frühe Blaue	113,2	106,6
14. Weiße Zwiebel . . .	105,4	100,2
15. Rote Zwiebel	76,7	76,7
Durchschnitt	98,7	99,3

Während die durchschnittlichen Erträge der bespritzten Pflanzen nur sehr wenig hinter denen der unbehandelten zurückbleiben, zeigen die Einzelergebnisse bald Erhöhungen, bald Verminderungen des Ertrages nach dem Bespritzen, und es ist nicht möglich, eine bestimmte Ursache für diese Verschiedenheiten zu erkennen. Es liegt einerseits die Möglichkeit vor, daß auch bei diesen Versuchen das Bespritzen mit Kupfervitriolkalkbrühe zu einer günstigen Verlängerung der Vegetationsdauer der Pflanzen führte, andererseits wäre bei der sonnigen und regenarmen Witterung des Sommers 1892 auch eine vorteilhafte Wirkung der Beschattung durch die aufgespritzte Brühe denkbar.

12. Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftl. Versuchsstation Jena. 1894. Vgl. 10.

Das Jahr 1894 zeichnete sich durch nasse Witterung aus; das Auftreten von *Phytophthora* wurde aber nicht beobachtet.

Der Knollenertrag war:

1. bei einmaligem Spritzen	103,5 %
2. „ zweimaligem „	92,8 „
3. „ dreimaligem „	84,1 „

Bemerkenswert ist hier das Sinken der Erträge mit der wachsenden Zahl der Bespritzungen. Im übrigen sind diese Versuche wenig beweiskräftig, da der Ertrag der unbehandelten Parzellen das Mittel aus 2 Versuchen darstellt, die in ihrem Ergebnis sich wie 100 : 81,2 verhielten.

13. A. Sempolowski. Beitrag zur Bekämpfung der Kartoffelkrankheit. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, Bd. 4. 1894. S. 323—325.)

Bei den Versuchen wurde neben 4 Vergleichsparzellen eine einmal mit 6 %iger, eine zweite einmal mit 8 %iger Bordeauxbrühe, eine dritte zweimal und zwar zuerst mit 4 %iger, nach 14 Tagen mit 6 %iger Bordeauxbrühe behandelt. Das Auslegen der Kartoffeln erfolgte am 19. April 1893, die erste Bespritzung am 28. Juni, die Ernte am 5. September. Am 15. August wurde zum erstenmal *Phytophthora* bemerkt. Die Ernte ergab bei

einmal mit 6 % bespritzten	107,6 %	Knollen,	100,9 %	Stärke
„ „ 8 „ „	81,8 „	„	77,1 „	„
zweimal mit 4 u. 6 % bespritzten	84,9 „	„	85,8 „	„

Diese Versuche, von denen die beiden letzten Reihen der Gruppe I angehören, werden hier angeführt, obgleich bei ihnen das Auftreten von *Phytophthora* beobachtet wurde, weil trotzdem der Ertrag der beiden letzten Versuche eine erhebliche Depression bei den bespritzten Pflanzen zeigt. Deren Vorsprung im ersten Versuch erklärt sich um so gewisser aus einer größeren *Phytophthora*-Beschädigung der unbespritzten Pflanzen, als diese bei der Ernte die größte Anzahl von kranken Knollen aufwiesen.

14. R. Thiele. Einwirkung verschiedener Kupferpräparate auf Kartoffelpflanzen. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. 8. 1898. S. 70—80).

Unter den Versuchen befinden sich solche, bei denen zur Bespritzung Aschenbrandt's Kupferzuckerkalkbrühe verwendet wurde. Diese dürfte, wenn sie auch mit der eigentlichen Bordeauxbrühe nicht identisch ist, ihr doch in der Wirkung auf die Assimilationstätigkeit der Blätter gleich kommen. Gespritzt wurde zweimal, am 11. Juni und 13. Juli 1897. *Phytophthora* trat nicht auf, an den bespritzten Parzellen war überhaupt keine Krankheit zu erkennen, während sich in den nicht bespritzten Kontrollparzellen „oft dicht neben den gespritzten Pflanzen einige Krankheitserscheinungen erkennen ließen." Die bespritzten Pflanzen zeigten, verglichen mit den Kontrollpflanzen eine fettig glänzende, grüne Farbe der Blätter und begannen einige Tage später zu welken als die unbespritzten. Bei der Ernte hatten die bespritzten Pflanzen gar keine kranken Knollen, von den unbespritzten einzelne Sorten 1—10 % solcher. Ergebnis:

King of the earliest	92,8 %	Knollen,
Frühe blaue Sechswochen . . .	105,6 „	„
Bisquit	70,5 „	„
Early mayflower	80,3 „	„
Schneeflocke	72,9 „	„
Charles Downing	126,6 „	„

Silberhaut . . . . 83,6 kg Knollen.
Early Puritan . . . . 147,6 „ „
Early Pearl . . . . 155,8 „ „
Perle von Erfurt . . . . 112,3 „ „

Die Verlängerung der Vegetationsdauer reicht nicht aus, um die bedeutende Ertragserhöhung der bespritzten Pflanzen einzelner Sorten zu erklären. Der Umstand, daß die bespritzten Pflanzen gesund blieben und gesunde Knollen lieferten, während bei den unbespritzten Krankheiten auftraten und bei einem Teil der Sorten kranke Knollen in der Ernte enthalten waren, deutet auf eine indirekte Begünstigung der bespritzten Pflanzen. Da aber über den Umfang und die Art der Krankheiten nichts genaueres mitgeteilt wird, so läßt sich das Versuchsergebnis nach dieser Richtung hin nicht sicher beurteilen.

15. W. M. Schöyen. Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme i 1896. Kristiania 1897. S. 19—21.

Auch bei diesen Versuchen wurde zur Herstellung der Bordeauxbrühe Aschenbrandt's Kupferzuckerkalk-Pulver verwendet, daneben wurden Versuche mit Kupferschwefelkalkpulver, Fostitbrühe und Fostitpulver angestellt. Verwendet wurden 4 Kartoffelsorten, die Anbauversuche geschahen an 5 verschiedenen Orten. Es herrschte im Jahre 1896 sehr trockenes Wetter, die Kartoffelkrankheit trat gar nicht auf, und die erst spät ausgelegten Knollen entwickelten sich so langsam, daß die erste Bespritzung, die an 4 von den Versuchsorten zur Zeit des Beginnes der Blüte vorgenommen wurde, erst Ende Juli erfolgte; eine zweite Bespritzung wurde in der zweiten Hälfte des August gemacht. Bei der Ernte ließ sich keine Vermehrung des Ertrages infolge der Behandlung mit den Kupfermitteln erkennen, der Ertrag auf den verschiedenen Parzellen fiel ziemlich ungleich und auf und ab schwankend aus, ohne aber irgend einen Einfluß der verwendeten Kupfermittel zu verraten. An dem 5. Versuchsorte (Bygdö) wurde die erste Behandlung schon am 7. Juli vorgenommen, als die Pflanzen noch ziemlich klein und vom Blühen weit entfernt waren. Hier war eine geringe Erhöhung der Erträge an den behandelten Pflanzen zu bemerken, die der Versuchsansteller selbst mit den Witterungsverhältnissen des Sommers in Zusammenhang bringt: während auf 2 Kontrollparzellen die Knollenernte einmal 60, ein anderes Mal 69 kg betrug, war sie nach einmaliger Bespritzung mit Bordeauxbrühe 71, nach zweimaliger 73,5 kg. Bei der großen Differenz im Ertrage der beiden Kontrollparzellen wird man dieser Ertragserhöhung wenig Gewicht beilegen können.

Überblickt man die im vorstehenden aufgeführten Ergebnisse der Versuche, welche geeignet sind, einen Aufschluß über die un-

mittelbare Wirkung des Bespritzens von Kartoffeln mit Kupfervitriolkalkbrühe zu gewähren, so findet man, daß fast in allen Fällen, in denen überhaupt eine Steigerung der Ernte bei den bespritzten Pflanzen festzustellen war, diese sich auf eine Verlängerung der Vegetation der Kartoffelpflanzen zurückführen läßt. Neben diesen Ergebnissen und denjenigen, bei welchen nach Bespritzung eine Verminderung der Ernte beobachtet wurde, sind die Fälle so wenig zahlreich, welche sich als unmittelbare günstige Wirkung der Bespritzungen deuten lassen, daß man sich darüber wundern müßte, wie lange sich die Ansicht von der günstigen Reizwirkung der Kupfervitriolkalkbrühen auf den Assimilationsvorgang in Geltung erhalten hat, wenn man nicht wüßte, daß die guten Erfolge der Bespritzungen bei Reben ein Vorurteil bezüglich der Verhältnisse bei den Kartoffeln herbeigeführt haben.

Im Versuchsgarten der Hohenheimer Anstalt für Pflanzenschutz wurden seit dem Jahre 1904 Kartoffelanbauversuche ausgeführt, welche den Zweck hatten, durch neue Erfahrungen zur Klärung der Frage nach der unmittelbaren Wirkung der Kupfervitriolkalkbrühen auf den Ernteertrag beizutragen. Die Versuche des Jahres 1906 wurden durch heftiges Auftreten der *Phytophthora* gestört und sind deshalb für unsern Zweck unbrauchbar. In den 3 übrigen Jahren kam aber der Pilz garnicht oder nur in ganz unbedeutendem Umfange zum Vorschein.

Die Versuchsparzellen im Garten, der ziemlich schweren lehmigen Boden aufweist, hatten im Jahre vor dem Kartoffelanbau immer Getreide getragen und wurden in der üblichen Weise gedüngt; die Knollen wurden in von Nord nach Süd gehenden Reihen ausgelegt, später behackt und behäufelt. In jede Reihe wurde eine bestimmte Anzahl von Knollen gelegt, die miteinander bei den Parallelversuchen immer gleiches Gewicht (mit einem Fehler von höchstens 5 g = ca. 0,2 %) hatten.

I. Versuche von 1904.

Es wurde die Sorte Leo verwendet und auf 2 Parzellen, in jeder zu 5 Reihen am 7. Mai ausgelegt. Die Ostparzelle litt in keiner Weise unter irgend einer nennenswerten Beschattung; in der Nähe der Westparzelle stehen westlich benachbart einzelne Obstbäume von einer Höhe bis zu 6,50 m in einer Entfernung von 3,90 m von der ersten Reihe des Versuchsbeetes.

A. Auf der Ostparzelle sollte die Wirkung des Spritzens mit verschieden konzentrierten Kupfervitriolkalkbrühen untersucht werden, und es wurden sämtliche Reihen mit den nach der bekannten Vorschrift hergestellten Brühen[1]) dreimal, nämlich am 7. Juli, 4. August

[1]) Das verwendete Kupfervitriol enthielt nach einer auf der hiesigen landw. chem. Versuchsstation freundlichst ausgeführten Untersuchung 0,13 % Eisenvitriol.

und 1. September mit Hilfe einer Holder'schen tragbaren Spritze so bespritzt, daß auf jede Reihe 1,2 Liter Brühe verwendet wurden (pro Pflanze ca. 60 ccm). Die aufeinander folgenden Reihen erhielten Brühen von 0,5, 1, 1,5, 2 und 3%. Die seitliche Entfernung der Reihen betrug 1,5 m, in jede Reihe wurden 20 mittelgroße Knollen im Gesamtgewicht von 2580 g in Abständen von 45 cm ausgelegt. Zur Zeit der ersten Bespritzung waren alle Pflanzen gut entwickelt und gesund; in der späteren Entwicklung trat kein Unterschied zwischen den Reihen hervor, *Phytophthora* zeigte sich nicht. Die Ernte erfolgte am 17. Oktober und lieferte folgendes Ergebnis an Knollen:

1.	Bespritzt	mit	0,5 %iger	Brühe	47,96 kg,	Abweichung	vom	Mittel	— 0,17	kg.
2.	„	„	1 %	„	„ 46,52 „	„	„	„	— 1,61	„
3.	„	„	1,5 %	„	„ 49,68 „	„	„	„	+ 1,55	„
4.	„	„	2 %	„	„ 45,66 „	„	„	„	— 2,47	„
5.	„	„	3 %	„	„ 50,82 „	„	„	„	+ 2,69	„

Die Unterschiede in den Erträgen sind so gering und verteilen sich so regellos über und unter das Mittel, daß man aus diesen Versuchen wohl kaum einen Schluß auf eine verschiedene Wirkung der verschiedenen Konzentration der Brühen wird ziehen dürfen. Bemerkenswert ist immerhin, daß die mit 3 %iger Brühe bespritzte Reihe den höchsten Ertrag gegeben hat. Auf eine etwaige ungleichmäßige Verlängerung der Vegetationszeit können die Unterschiede nicht zurückgeführt werden, denn bei der Ernte war das Kraut noch durchweg grün.

B. Auf der Westparzelle wurden die Kartoffeln ganz in derselben Weise ausgelegt wie auf der Ostparzelle; es sollte die Wirkung verschieden häufigen Spritzens mit 1 %iger Kupfervitriolkalkbrühe untersucht werden. Die 1. Reihe wurde 6 Mal (7. und 21. Juli, 4. und 18. August, 1. und 15. September), die 2. Reihe 5 Mal (7. und 21. Juli, 11. und 25. August, 15. September), die 3. Reihe 4 Mal (7. und 28. Juli, 18. August, 8. September), die 4. Reihe 3 Mal (7. Juli, 4. August, 1. September) bespritzt, die 5. Reihe blieb zur Kontrolle unbehandelt. Zur Zeit der ersten Bespritzung war in der 4. Reihe ein Stock von der Bakterien-Fußkrankheit befallen, sonst standen alle Pflanzen gut und gesund; später fiel auf, daß die 5. unbespritzte Reihe einige Tage früher und reichlicher blühte, als alle bespritzten. Bei der am 4. Oktober, noch ehe das Kraut abzusterben begann, vorgenommenen Ernte wurden in der 2. Reihe 2, in der 3. und 4. Reihe je 1 vorzeitig abgewelkter Stock gefunden; die Knollen dieser Stöcke wurden besonders gewogen, deshalb mußte im folgenden der Ertrag unter Ausschluß der erkrankten Stöcke auf je 1 Pflanze berechnet werden. Ferner war auf diesem Stück *Phytophthora* in geringem Um-

fang aufgetreten; in Reihe 1 wurden bei sorgfältigem Suchen vor der Ernte 3 Blattflecke aufgefunden, in Reihe 2 einige mehr, ebenso in Reihe 3 und 4; die unbespritzten Pflanzen zeigten einen *Phytophthora*-Befall, der erst im September eintrat, sich ziemlich gleichmäßig über die ganze Reihe erstreckte und auf 5 % der Blattfläche geschätzt wurde. Die Knollenernte ergab:

1. 6 Mal bespritzt	2,213	kg	pro	Pflanze	= 93,9 %	der	unbespritzten
2. 5 „ „	2,172	„	„	„	= 92,2	„	„	„
3. 4 „ „	2,173	„	„	„	= 92,2	„	„	„
4. 3 „ „	2,305	„	„	„	= 97,9	„	„	„
5. Unbespritzt	2,356	„	„	„	= 100	„	„	„

Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die unbespritzten Pflanzen durch *Phytophthora*-Befall etwas mehr beeinträchtigt waren als die übrigen, wird man diesen Versuch zu den in der I. Gruppe besprochenen rechnen dürfen, obgleich die hervorgetretenen Unterschiede nicht bedeutend sind. Zu beachten ist, daß die beiden ersten Reihen der gegen Abend eintretenden Beschattung stärker ausgesetzt waren als die übrigen.

II. Versuche von 1905.

Sie fanden auf einer andern Parzelle statt, auf der eine Ungleichmäßigkeit der Beschattung nicht eintrat und sollten die Wirkung des Spritzens mit Brühen verschiedener Konzentration zeigen. Verwendet wurde die Sorte Cimbals Frühe Reichtragende, ausgelegt wurden am 6. Mai 10 Reihen in Abständen von 1,50 m, in jeder Reihe 25 Knollen von einem Gesamtgewicht von 1840 g mit je 45 cm Abstand. Am 27. Mai waren alle Pflanzen gut aufgegangen, am 30. Juni wurde die erste, am 1. August eine zweite, am 12. August eine dritte Bespritzung und am 23. Oktober die Ernte vorgenommen. Die Bespritzungen wurden so gemacht, daß für jeden Versuch 2 Reihen verwendet wurden, und zwar erhielten die 1. und 6. Reihe 3 %ige, die 2. und 7. Reihe 2 %ige, die 3. und 8. Reihe 1 %ige, die 4. und 9. Reihe 0,5 %ige Brühe, die 5. und 10. Reihe blieben unbespritzt. Die Pflanzen entwickelten sich normal, ohne daß äußerlich wahrnehmbare Unterschiede an ihnen hervortraten, es war keine Spur von *Phytophthora* vorhanden, dagegen trat *Alternaria* auf, die aber alle Reihen gleichmäßig befiel. Am 22. September waren die unbespritzten und die mit 0,5 %iger Brühe bespritzten Reihen bereits abgestorben und zwar war das Absterben bei den unbespritzten früher erfolgt; die übrigen Reihen sahen noch ganz oder teilweise grün aus, später starben sie allmählich ab, nur Reihe 1 (mit 3 % bespritzt) war am 6. Oktober noch ganz, Reihe 6 (ebenfalls mit 3 % bespritzt) noch

teilweise grün, und erst am 19. Oktober wurden die letzten noch etwas grünen Stauden dieser beiden Reihen durch einen Frost getötet. Die Ernte ergab an Knollen:

Mit 3 %iger Brühe bespritzt	1. Reihe	40,72 kg,	6. Reihe	39,21 kg,	Sa.	79,93 kg,
„ 2 „ „ „	2. „	45,50 „	7. „	38,57 „	„	84,07 „
„ 1 „ „ „ „	3. „	45,15 „	8. „	43,58 „	„	88,73 „
„ 0,5 %iger „ „	4. „	42,06 „	9. „	39,56 „	„	81,62 „
Unbespritzt	5. „	37,45 „	10. „	35,27 „	„	72,74 „

Setzt man den Ertrag der beiden unbespritzten Reihen = 100, so ergibt sich für die mit 3 % bespritzten 109,9, für die mit 2 % bespritzten 115,4, für die mit 1 % bespritzten 121,1, für die mit 0,5 % bespritzten 112,1.

Wenn auch bei den bespritzten Pflanzen, besonders bei den mit 3, 2 und 1 %iger Brühe behandelten, die Verlängerung der Vegetationszeit als ertragssteigernd ins Gewicht fällt, so scheint es mir doch fraglich, ob der Vorsprung der bespritzten Pflanzen hierdurch allein erklärbar ist oder ob man im vorliegenden Fall vielleicht eine günstige Wirkung der Beschattung annehmen darf.

III. Versuche von 1907.

Der Anbau erfolgte auf denselben beiden Parzellen wie im Jahre 1904, und zwar wurde eine sehr spät reifende Sorte, Olympia, dazu verwendet. Jede Parzelle erhielt 6 Reihen mit Zwischenräumen von 1,50 m, in jeder Reihe wurden am 13. Mai 18 Knollen im Gesamtgewicht von 1019,5 g in Abständen von 60 cm ausgelegt. Beide Parzellen wurden gleich behandelt, nämlich ihre Reihen abwechselnd mit 2 %iger Kupfervitriolkalkbrühe 4 Mal bespritzt und unbehandelt gelassen. Die Bespritzungen erfolgten am 20. und 30. Juli, 31. August und 24. September. Einige Zeit nach der zweiten Bespritzung trat zwischen den bespritzten und unbespritzten Pflanzen ein deutlicher Unterschied hervor, der auf der Westparzelle größer war als auf der Ostparzelle, die behandelten Pflanzen waren niedriger als die unbespritzten, ihre Blätter verbogen und hier und da abgestorben, dieser Unterschied blieb bis zur Ernte bestehen. Vom Spätsommer an trat *Alternaria*, und zwar auf allen Pflanzen ungefähr gleichmäßig, auf, *Phytophthora* war nicht vorhanden. In den ersten Tagen des Oktober begannen einzelne Stöcke welk zu werden, deshalb wurde am 4. Oktober die Ernte vorgenommen und diesmal nicht nur das Gewicht, sondern auch der Stärkegehalt der Knollen festgestellt. Für die Bestimmung des Stärkegehaltes nach dem spez. Gewicht bin ich Herrn Prof. Dr. K. Windisch sehr verbunden, der sie im hiesigen technologischen Institut ausführen ließ.

Westparzelle.

Bespritzt	Knollen kg	Stärke %	Stärke kg	Unbespritzt	Knollen kg	Stärke %	Stärke kg
Reihe 1 . .	3,940	19,6	0,7722	Reihe 2 . .	7,115	20,7	1,4728
„ 3 . .	5,560	19,6	1,0897	„ 4 . .	9,020	20,2	1,8220
„ 5 . .	5,575	20,4	1,1373	„ 6 . .	8,285	21,2	1,7564
Sa.	15,075	—	2,9992	Sa.	24,420	—	5,0512

Ostparzelle.

Bespritzt	Knollen kg	Stärke %	Stärke kg	Unbespritzt	Knollen kg	Stärke %	Stärke kg
Reihe 7 . .	7,050	21,8	1,5365	Reihe 8 . .	9,650	21,3	2,0554
„ 9 . .	7,390	21,1	1,5593	„ 10 . .	10,060	21,4	2,1528
„ 11 . .	8,090	21,1	1,7070	„ 12 . .	9,940	21,5	2,1371
Sa.	22,530	—	4,8028	Sa	29,650	—	6,3453

Wird der Ertrag der unbespritzten Pflanzen = 100 gesetzt, so ergaben die bespritzten auf der Westparzelle 61,7 % an Knollen und 59,3 % an Stärke, auf der Ostparzelle 76,0 % an Knollen und 74,3 % an Stärke, oder im Durchschnitt beider Parzellen 69,4 % an Knollen und 68,4 % an Stärke.

Der Minderertrag der bespritzten Pflanzen ist in allen Reihen so übereinstimmend und so bedeutend, daß man an eine direkte Giftwirkung der Kupfervitriolkalkbrühe denken möchte. Aber zunächst wird man doch wohl die Schattenwirkung für dieses Ergebnis verantwortlich machen dürfen. Der Sommer 1907 war bis gegen Ende August kühl und trüb, im Juli auch regnerisch. Aus den Aufzeichnungen der hiesigen Meteorologischen Station I. Ord., die sich in einer Entfernung von ca. 200 m vom Versuchsgarten der Anstalt für Pflanzenschutz befindet, ergibt sich, daß die Niederschlagsmengen in allen Sommer- und Herbstmonaten mit Ausnahme des Juli bedeutend unter dem Mittel blieben und daß im Juni und Juli die Zeitdauer des direkten Sonnenscheines erheblich unter das 15jährige Mittel dieser Monate sank. Leider konnten Messungen der täglichen Lichtintensität nicht ausgeführt werden und auch das Minimum des Lichtgenusses ist für die Kartoffelpflanze nicht bekannt.

Daß bei den vorstehend besprochenen Versuchen die erste Reihe der Westparzelle in einer sehr auffallenden Weise eine Ertragsverminderung zeigt, ist ohne Zweifel dem Umstand zuzuschreiben, daß diese Reihe am stärksten von den angrenzenden Bäumen beschattet und diese Schattenwirkung noch weiter durch diejenige der aufgespritzten Bordeauxbrühe gesteigert wurde. In den Versuchen des Jahres 1904 ist auf der Reihe, welche damals an derselben Stelle

wuchs (vgl. S. 77) eine derartige Herabsetzung des Knollenertrages nicht zu beobachten gewesen; man kann nur vermuten, daß entweder bei den Witterungsverhältnissen des Jahres 1904 die Belichtung dieser Reihe nicht unter das erforderliche Minimum des Lichtgenusses sank, daß dies aber 1907 der Fall war, oder daß verschiedene Kartoffelsorten sich in ihren Ansprüchen an den Lichtgenuß verschieden verhalten. Vielleicht wird man sich den Einfluß der Belichtung auf die Assimilationstätigkeit der Kartoffel ähnlich denken dürfen, wie ihn S. Strakosch für ein anderes Wurzelgewächs, nämlich die Zuckerrübe, festgestellt hat.[1]) Er fand, daß diese Pflanze zwar in ausschließlich diffusem Tageslichte, wenn es hinreichend stark ist, zu einer normalen Entwicklung gebracht werden kann, daß aber durch das direkte Sonnenlicht eine Förderung bewirkt wird, welche sich vor allem in einer Substanzvermehrung und zwar viel stärker an der Wurzel als an den Blättern, äußert. So betrug in seinen Versuchen z. B. das durchschnittliche Gewicht einer geernteten Sonnenrübe 328 g, dasjenige einer Schattenrübe, welche bei einer Lichtintensität gleich dem gesamten diffusen Tageslicht gezogen worden war, nur 105 g. Zudem enthielten die Sonnenrüben auch prozentisch mehr Zucker als die Schattenrüben.

Wenn ein solcher Einfluß der Beschattung feststeht und andrerseits die angetrocknete Bordeauxbrühe die Intensität des Lichtes verringert, welches den assimilierenden Blattzellen zukommt, so ist nicht zu bezweifeln, daß in solchen Fällen und Jahrgängen, wo trübes Wetter und Bespritzung zusammenwirken, um den Lichtgenuß der Blätter unter das Minimum für die betreffende Pflanze herabzudrücken, eine Verringerung der Assimilationsprodukte eintreten muß. In sehr sonnigen Jahrgängen wird diese Wirkung ausbleiben oder, wenn unter starker Belichtung eine Schädigung des Chlorophyllapparates eintritt, sogar in ihr Gegenteil verändert werden. Weitere Untersuchungen werden im einzelnen den Einfluß der verschiedenen Faktoren, auch das möglicherweise verschiedene Verhalten der einzelnen Sorten festzustellen haben.

Daß die von vielen Beobachtern nachgewiesene Anhäufung von Assimilaten in bespritzten Blättern keine erhöhte Assimilationstätigkeit beweist, sondern in einer verzögerten Auswanderung der Assimilate begründet ist, wurde von Ewert nachgewiesen. Auch Wiesner[2]) fand in den Blättern der Schattenpflanzen größere Mengen

[1]) S. Strakosch, Über den Einfluß des Sonnen- und des diffusen Tageslichtes auf die Entwicklung von *Beta vulgaris* (Zuckerrübe). Österr. botan. Zeitschrift. 56. Jahrg. 1906. S. 129—135.

[2]) J. Wiesner, Über den Einfluß des Sonnen- und des diffusen Tageslichtes auf die Laubentwicklung sommergrüner Holzgewächse. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 113. 1904. S. 469.

von Assimilaten als in den normalen Blättern, und seine Annahme, daß dies auf einer rascheren Ableitung der Assimilate bei den besonnt gewesenen Blättern beruhe, wird von Strakosch (a. a. O.) auf Grund seiner Versuche an Zuckerrüben gestützt. Die vielfach erwähnte freudig grüne Färbung des Kartoffelkrautes an bespritzten Pflanzen ist als Wirkung der Beschattung durch Bordeauxbrühe bei sehr intensivem Sonnenlicht ebenfalls durchaus verständlich, da Wiesner[1]) gezeigt hat, daß junge Kressepflanzen unter normalen Vegetationsbedingungen bei einem Lichtgenuß von L = ½ tiefer grün wurden als bei L = 1.

Wenn auch wahrscheinlich ein Holzgewächs wie die Rebe sich in den hier besprochenen Beziehungen anders verhalten mag als die Kartoffel, so ist es doch sehr wünschenswert, daß der Einfluß der Bespritzung mit Kupfervitriolkalkbrühe auf die Assimilationsarbeit der Rebenblätter unter Berücksichtigung der bei Kartoffeln gemachten Erfahrungen aufs neue geprüft würde. Jedenfalls spielt bei der Rebe und bei den Obstbäumen die Verlängerung der Lebensdauer der Belaubung mit Bordeauxbrühe bespritzter Pflanzen, die nach den vorliegenden Untersuchungen auf eine Herabsetzung der Transpiration zurückzuführen ist, in physiologischer wie in wirtschaftlicher Beziehung eine größere Rolle als bei den Kartoffeln.

Die Pilze von Hevea brasiliensis (Para Kautschuk).

Von T. Petch (Mycologist to the Government of Ceylon).

Die bemerkenswerteste Erscheinung in der tropischen Landwirtschaft ist augenblicklich die Steigerung in der Kultur der Kautschuk-Pflanzen, besonders des Para-Kautschukbaums, der *Hevea brasiliensis*. 1875 wurden Samen von diesem Baume im Botanischen Garten von Kew gewonnen, und im folgenden Jahre wurden junge Pflänzchen an die Botanischen Gärten von Ceylon und Singapore gesendet. Von 1884 an trugen die Bäume in Ceylon Samen; da aber der Preis des Kautschuks damals sehr niedrig war und andere Kulturen höheren Gewinn versprachen, war nur wenig Nachfrage darnach. Aber von 1898 an stieg der Preis des Kautschuks, und die Kultur fing an, außerordentlich lohnend zu werden. Der Anbau der Kautschukpflanzen nahm rasch eine große Ausdehnung an und beträgt gegenwärtig ungefähr 120 000 Acker in Ceylon, 100 000 in den Vereinigten Malayischen Staaten, außer großen Flächen in Java, Borneo, Burmah und anderen Ländern. Sämtliche Pflanzen stammen von Samen aus Ceylon und Singapore.

[1]) J. Wiesner, Der Lichtgenuß der Pflanzen. Leipzig 1907. S. 235.

Anfangs wurden die Bäume dicht, acht bis zehn Fuß auseinander gepflanzt; jetzt hat man dies als falsch aufgegeben und hält eine Pflanzweite von 15 Fuß für das Minimum. Einige Ländereien sind in 30 Fuß breiten Reihen bepflanzt, die Bäume 10 Fuß auseinander. Der Samen wird im August und September geerntet und in Baumschulen ausgesät. Er ist von einer spröden, ungefähr 1 mm dicken Schale umschlossen. Um die Mikropyle herum ist jedoch eine dünnere Zone, etwa 4 mm im Durchmesser, die nur von einer feinen Haut bedeckt ist. Infolge des durch diese dünne Zone bedingten Austrocknens verliert das Samenkorn bald seine Keimfähigkeit. Es ist daher schwierig, die Samen vollwertig auf weite Entfernungen zu verschicken. Die Pflanzen bleiben ein bis zwei Jahre in der Baumschule; dann werden sie herausgehoben, bis auf etwa zwei Fuß Höhe zurückgeschnitten und in das Feld ausgepflanzt. Solche Pflanzen werden „stumps“ (Stümpfe) genannt. Zuweilen werden die Samen einzeln in kleine Körbchen ausgesät und die Pflanzen werden dann unbeschnitten ausgepflanzt. In anderen Fällen wird der Same auf dem Felde ausgesät, gleich in der richtigen Pflanzweite („seed at stake“ Standexemplare); aber die jungen Sämlinge werden häufig von Stachelschweinen, Schweinen, Ratten u. a. zerstört. Sämtliche Tiere, selbst Kühe, scheinen Geschmack an den jungen *Hevea*-Pflanzen zu finden. Die Bäume werden angezapft, wenn sie drei Fuß hoch über dem Boden 18 Zoll Umfang haben. In der Regel ist das im vierten oder fünften Jahre nach dem Verpflanzen der Fall. Es sind verschiedene Zapfmethoden im Gebrauch, die alle mit der Tatsache rechnen, daß die Menge des Milchsaftes, der durch wiederholtes Öffnen der ursprünglichen Schnitte gewonnen wird, bis zum 14. Anzapfen zunimmt. So wird, nachdem der erste Schnitt gemacht worden ist, durch den zweiten, ein oder zwei Tage darnach, einfach eine dünne Haut von dem untern Rande der Wunde fortgenommen. Da dieses Verfahren zuweilen mehrere Monate lang fortgesetzt wird, so wird ein großes Stück der Rinde beschädigt, und es ist unmöglich, während des Zapfens die Wunde mit Pilzmitteln zu behandeln. In dieser Hinsicht unterscheidet sich *Hevea* wesentlich von *Castilloa*, bei der der ganze Milchsaft durch den ersten Schnitt gewonnen wird. Indessen heilt sich die Wunde durch Bildung neuer Rinde von oben her aus, und bis jetzt sind Pilzbeschädigungen auf der Wunde so selten vorgekommen, daß man ihnen gar keine Beachtung schenkt.

Blatt-Krankheiten.

Es kommen zur Zeit keine ernstlichen Blattkrankheiten bei *Hevea brasiliensis* vor, wenn schon zahlreiche parasitische Pilze auf den Blättern erwähnt werden. Die meisten sind auf Baumschulpflanzen

gefunden worden. Man muß sich dabei vergegenwärtigen, daß die jungen Sämlinge stets beschattet werden; in Ceylon werden die Beete vor allzu starkem Sonnenlicht und Regen durch Bedecken mit gefalteten Kokosnußblättern geschützt, die ungefähr zwei Fuß hoch über der Erde angebracht werden. Die Blätter der jungen Pflanzen sind sehr zart und wenn der Regen oder die Sonnenstrahlen durch Lücken in der Schattendecke dringen, leiden sie schwer dadurch. Die Blätter der an den Ecken des Beetes stehenden Sämlinge werden stets beschädigt und weisen große, weiße, trockene Flecke auf. Wenn die Schattendecke fortgenommen wird, machen sämtliche Sämlinge häufig einen schwer kranken Eindruck. Das kommt lediglich durch die Wirkung der Sonne und des Regens auf die jungen Blätter. Auf den bleichen Flecken können zahllose saprophytische Pilze gefunden werden, z. B. *Periconia*, *Macrosporium*, *Diplodia* u. a. Es erscheint deshalb fraglich, ob alle die Pilze, die als Parasiten der *Hevea*-Sämlinge erwähnt werden, auch wirklich parasitär sind. Genannt werden:

1. *Helminthosporium Heveae* Petch. Dieser Pilz kommt häufig in Baumschulen vor, wenn die Pflanzen ungefähr 3 Fuß hoch sind. Er verursacht kleine, purpurfarbene Flecke, die allmählich weiß, rund und durchscheinend werden und dann purpurbraun gesäumt sind. Die Flecke haben selten mehr als 5 mm Durchmesser, können aber in großer Zahl auf einem Blatte vorkommen. Die großen Sporen (100—120 × 15—18 μ) sind schon mit einer einfachen Lupe zu erkennen. Der Pilz ist auf älteren Bäumen noch nicht gefunden worden und richtet überhaupt nur so geringen Schaden an, daß eine Bekämpfung nicht für nötig gehalten wird. In Ceylon, Südindien und Malaya gefunden.

2. *Pestalozzia palmarum* Cooke. Kommt häufig auf trockenen, weißen Flecken von Sämlingsblättern vor. Wahrscheinlich meistens nur saprophytisch. In einem Falle verursachte der Pilz durch Befall des Wurzelhalses das Absterben von Sämlingen. Die infizierten Stämme waren von einem weißen, rotbraun geränderten Ringe umschlossen. Diese Spezies, die auf Tee, Kokosnuß- und anderen Palmen, sowie auf Rose und Zimtbaum vorkommt, ist, ausgenommen bei Palmen, immer als *Pestalozzia Guepini* Desm. angesprochen worden. Ceylon.

3. *Gloeosporium Elasticae* Cooke und Massee. Auf Blättern von *Hevea brasiliensis* Buitenzorg (Zimmermann). Auf hellbraunen, unregelmäßigen Flecken auf Blättern von Sämlingen. Ceylon. Koorders (Bull. Algemeen Proefstation, Salatiga, Nr. 3) hält den Pilz für identisch mit *Colletotrichum Ficus* Koorders.

4. *Gloeosporium Heveae* Petch. Auf den Blättern von Sämlingen, die dadurch entblättert werden. Ceylon.

5. *Colletotrichum Heveae* Petch. Auf Blättern von Sämlingen. Ceylon.

6. *Phyllosticta Heveae* Zimm. Auf braunen Blattflecken, besonders an der Spitze, Buitenzorg (Zimmermann). Auch auf Blättern von Sämlingen in Ceylon. Parasitisch?

7. *Phyllachora Huberi* P. Henn. Auf Blättern von Sämlingen. Para, Manaos u. s. w. (P. Hennings).

8. *Dothidella Ulei* P. Hennings. „Sehr schädlich". Auf Blättern von jungen Heveapflanzen. Iquitos u. s. w. (P. Hennings).

9. *Aposphaeria Heveae* P. Henn. „Sehr schädlich". Auf Blättern gemeinschaftlich mit den beiden vorigen Arten (P. Hennings).

Wurzel-Krankheiten.

Die Kulturmethoden in den Dschungel-Ländereien erklären das Vorkommen der meisten tropischen Wurzelkrankheiten. Die großen Bäume werden gefällt, nicht ausgerodet, und um Arbeit zu sparen, werden sie gewöhnlich 2—3 Fuß hoch über dem Boden abgehauen oberhalb der Hauptwurzeln. Infolgedessen ist das gelichtete Land mit gewaltigen Baumstümpfen bedeckt, die zahllosen Polyporeen u. s. w. willkommene Nahrung darbieten. Die Vernichtung der Stümpfe bleibt gänzlich der Arbeit der Pilze überlassen. Man hat die Beobachtung gemacht, daß die Kulturpflanzen am häufigsten im zweiten oder dritten Jahre nach dem Pflanzen von Wurzelkrankheiten befallen werden, wenn nämlich die Pilze die Stümpfe zerstört und sich unterirdisch weiter verbreitet haben. Daraus ergibt sich, daß Wurzelkrankheiten kaum vorkommen, wenn die *Hevea* zwischen alten Teesträuchen angepflanzt wird, weil dann mit den Dschungelstümpfen schon seit Jahren aufgeräumt ist. Es gibt indessen auch spezifische Tee-Wurzelkrankheiten, die ihr Anfangsstadium auf den Stümpfen von *Grevillea robusta* u. s. w. durchmachen, wo diese als Schattenbäume angepflanzt und, als sie zu groß wurden, gefällt worden sind. Das Verlangen, daß diese Bäume ausgerodet werden sollten, wird als undurchführbar zurückgewiesen, hauptsächlich der Kosten wegen. So sehr dies vom Standpunkt des Mykologen zu beklagen ist, so muß doch zugegeben werden, daß die Maschinen, die in den gemäßigten Klimaten beim Ausroden oder zum Spritzen im Gebrauch sind, in den meisten Fällen für die Arbeit in den Tropen, oder wenigstens in Ceylon nicht geeignet sind. Die Ebene, solche Ländereien, wie sie in Europa vom Ackerbau in Anspruch genommen sind, werden hier seit undenklichen Zeiten für den Reisbau oder andere einheimische Produkte gebraucht, und der europäische Pflanzer muß sich mit steilen, felsigen, unregelmäßigen Hügeln begnügen, die der Landwirt gemäßigter Zonen dem Forstmann oder dem Touristen überlassen würde. Daher erregen die Bilder von Dampfspritzmaschinen oder von Dampfpflügen bei der Arbeit unter den Stümpfen, die zum Ankauf der

Maschinen verlocken sollen, nur ein mitleidiges Lächeln bei den Pflanzern.

Folgende Wurzelkrankheiten bei *Hevea brasiliensis* werden erwähnt:

10. *Fomes semitostus* Berk. Der Pilz entwickelt sich auf Dschungelstümpfen in neu angelegten Pflanzungen und geht auf *Hevea*, wenn die Pflanzen 2 bis 3 Jahre alt sind, mittelst weißer Mycelstränge über, die imstande sind, frei im Boden weiter zu wachsen. Er kommt besonders häufig auf den Stümpfen von *Artocarpus integrifolia* (= jak) vor. Auf der *Hevea* überzieht das Mycel die Hauptwurzel mit einem Geflecht weißer Stränge, von denen aus feine weiße Hyphen ins Innere der Wurzel dringen und sie weich und brüchig machen. Wenn der Baum abstirbt, ist über der Erde kaum etwas von dem Pilze zu sehen, und da die toten Stämme augenblicklich fortgeschafft werden, hat man in Ceylon niemals Fruchtkörper auf *Hevea* gefunden, obwohl sie im Laboratorium auf abgestorbenem Holze entwickelt werden konnten. In vielen Fällen wird die kranke Hauptwurzel von Termiten gänzlich zerstört, ehe der Baum abstirbt; der Baum wird dann durch die Seitenwurzeln ernährt, bis er vom Wind umgeworfen wird. In solchen Fällen werden häufig die Termiten allein für den Schaden verantwortlich gemacht: sie sind aber in Wahrheit Bundesgenossen des Pflanzers, weil sie durch ihre Arbeit die Weiterverbreitung des Mycels verhüten. (*Termes gestroi*, die in Malaya lebende Bäume anfallen soll, ist in Ceylon nicht bekannt.) In Ceylon ist kein Beispiel bekannt geworden, daß der Pilz ohne das Zwischenstadium auf den Dschungelstümpfen *Hevea* unmittelbar infiziert hätte, doch soll er auf alten *Hevea*-Bäumen, die durch Feuer gelitten hatten, im Botanischen Garten von Singapore vorgekommen sein. Das Ziehen von Gräben, Ausroden der Dschungelstümpfe und Bestreuen des Bodens mit ungelöschtem Kalk sind die besten Mittel, den Pilz zu bekämpfen.

Da Berkeley's Beschreibung sehr dürftig ist, so mögen folgende Notizen über den Pilz angebracht erscheinen: *Fomes semitostus* Berk. Ausdauernd, dachziegelig, holzig, Hut halbseitig, ungefähr 10 cm lang und 6 cm breit, wenn einfach durch seitliches Wachstum größer werdend; anfangs rotbraun mit verdicktem, gelbem Saum, später blaß gelbbraun mit konzentrischen, dunkelbraunen Ringen, weich, schwach gefurcht, ein wenig radial gestreift, seidig mit angedrückten Fibrillen. Dicke (durch zwei Poren Schichten) 1—1,5 cm. Rand dünn, ganz. Oberfläche der Poren orange, im Alter rotbraun. Poren klein, 0,6—1,2 mm Durchmesser, ziemlich weit auseinander, im Durchschnitt rotbraun, 2,5—3,5 mm lang. Fleisch weiß, holzig, mit konzentrischen Wachstumslinien, die von dem Hymenium nach den oberflächlichen Furchen verlaufen.

11. *Poria vincta* Berk. und Broome. Einmal auf *Hevea brasiliensis* gefunden worden. Ceylon.

12. Wurzelbräune. Eine weit verbreitete Krankheit, aber glücklicherweise wächst der Pilz nur langsam und greift an einem Platze nicht weit um sich. Bringt *Hevea*, *Castilloa*, *Manihot*, Kakao, Tee, *Caravonica*-Baumwolle zum Absterben. Obwohl in den letzten 3 Jahren viele Beispiele bekannt und Versuche unternommen worden sind, um den Pilz auf kranken Wurzeln in Töpfen und Kulturkästen zu züchten, ist es nicht gelungen, Fruktifikationen aufzufinden. In einem Falle wanderte der Pilz eine Reihe von *Hevea*-Stämmen entlang, die 14 Fuß voneinander entfernt standen, alle zwei Jahre einen Baum abtötend; aber obgleich ich zur selben Zeit einen gerade absterbenden Baum, einen 2 Jahre alten Stumpf und die Überreste eines 4 Jahre alten Stumpfes beobachten konnte, habe ich nirgends Fruchtkörper gesehen. Der Pilz überzieht die Wurzel mit einem Filze von gelbbraunem Mycel, das allmählich ein schwarzes, fleckiges Aussehen annimmt. Die Wurzel ist innen morsch und von dünnen schwarzen Flecken oder Linien durchsetzt, wie sie von vielen Pyrenomyceten hervorgerufen werden. Aber das hervorstechendste Kennzeichen des Pilzes ist sein Vermögen, die Wurzel mit einer Menge Sand und kleiner Steinchen zu verkitten, wodurch ihr Umfang zuweilen verdoppelt wird. Bei direkter Berührung kann er von einer Wurzel auf die andere übergehen, auf andere Weise anscheinend nicht. Zweifellos ist er ein weitverbreiteter tropischer Wurzelpilz, und es existieren Berichte über eine ähnliche Krankheit beim Kakao aus anderen Ländern. Letztere scheint mit dem *Irpex flavus* identisch zu sein, der vor 20 Jahren eine Wurzelkrankheit beim Kaffee verursachte. Tee und Kakao werden häufig auf altem Kaffeeland angebaut. Berkeley hat Exemplare von *Irpex flavus* im Herbar von Peradeniya identifiziert, das sind aber nur Polster von gelbbraunen Hyphen, die nicht die geringste Ähnlichkeit mit *Irpex* haben und keine Spur von Fruchtkörpern besitzen. Ceylon.

13. *Sphaerostilbe repens* Berk. und Broome. Dieser Pilz ist 1875 nach Proben aus Ceylon von Berkeley und Broome beschrieben worden; er wurde auf *Artocarpus integrifolia* gefunden, es wird aber nichts über seinen Parasitismus erwähnt. Seitdem hat man ihn saprophytisch auf dem Holze von *Erythrina* gefunden und als Parasit in dem Rhizom von *Maranta arundinacea*. In letzterem Falle hat er zweifellos zuerst saprophytisch auf totem Holze vegetiert und ist mittelst seiner Rhizomorphen auf das Rhizom übergegangen. Neuerdings ist beobachtet worden, daß er *Hevea brasiliensis* zum Absterben brachte und zwar sowohl 30 Jahre alte, wie auch junge Bäume. Die Wurzeln sind von einem feinen, weißen Mycel durchzogen, das

Holz ist tief violett verfärbt und zwar in den kleinen Wurzeln ganz und gar, bei den größeren bis zwei Zoll tief. Das Hauptmerkmal des Pilzes ist jedoch die Entwicklung von Mycel zwischen Holz und Rinde. Das Mycel bildet zunächst rote, riemenartige Rhizomorphen, bis 1 cm breit und 2 mm dick; diese haben in der Regel eine zentrale und zahlreiche kurze, seitliche Furchen, gleich der Mittelrippe und den Adern eines Blattes. Von den Rhizomorphen gehen Seitenstränge ab und schließlich vereinigen sie sich alle zu einer zusammenhängenden Haut. Das Mycel stellt mithin eine fortlaufende Fläche dar mit einem voranschreitenden Saum von breiten Rhizomorphen, 5–6 cm lang. In dem Rhizom von *Arrowroot* sind die Rhizomorphen schmäler und vereinigen sich nicht. Das *Stilbum*-Stadium entwickelt sich in dichten Polstern am Wurzelhalse des Baumes und die Perithecien entstehen entweder auf dem durch Risse in der Rinde bloßgelegten Mycel oder auf den alten Conidienträgern. Diese Spezies hat im Mycel mit *Hypocreopsis* Ähnlichkeit und in der Anordnung der Perithecien häufig mit *Corallomyces*.

Die Conidienträger sind 2—8 mm hoch, 0,5—1 mm breit, zuerst rosa mit weißer Spitze und behaart, dann rötlich braun, an der Basis glatt, dicht unter dem runden weißen Kopfe behaart; Kopf 1—1,5 mm Durchmesser, Conidien breit oder schmal oval, an einem Ende zugespitzt oder beiderseits abgerundet 9×6 — 2×8 μ groß. Die Perithecien sind dunkelrot, etwas rauh, etwa 6 mm hoch, von 4 mm Durchmesser, unten abgerundet, oben kegelförmig. Schläuche cylindrisch, gerade, $190—220 \times 9$ μ, Sporen einreihig. Sporen zweifächerig, oval, $9—21 \times 8$ μ, an der Scheidewand leicht eingeschnürt, blaßbraun oder rötlichbraun. Ceylon.

Stamm- und Zweigkrankheiten.

14. *Gloeosporium alborubrum* Petch. „Zurücksterben". Dieser Pilz greift hauptsächlich ein- bis zweijährige Schößlinge an, ist aber neuerdings auch auf älteren Bäumen gefunden worden. *Hevea* wächst in periodisch entstehenden Schossen, der jüngste Teil des Stammes besteht daher aus einem langen grünen Triebe mit einem Blätterbusch an der Basis und zerstreuten Blättern bis zur Spitze. Die infizierten Stellen dieses grünen Triebes werden dunkelbraun oder schwarz, sowohl an der Spitze wie in der Mitte des Triebes oder in dem Blätterbusch an der Basis. In einigen Fällen erkrankten die Blattstiele zuerst, fielen ab und infizierten den Stamm. Das kranke Gewebe wird zuerst weich, später hart und grau. Die Krankheit schreitet fort, bis der grüne Trieb abgestorben ist; bei Schößlingen greift sie rückwärts auf den alten holzigen Stamm bis zur Basis weiter; auf alten Bäumen macht sie bei den älteren Ästen Halt. Wenn die

kranken Spitzen junger Bäume abgeschnitten werden, macht der Baum neue Triebe und trägt nicht viel Schaden davon. Bei alten Bäumen werden die kranken Zweige abgeschnitten und verbrannt.

Die Perithecienform des Pilzes ist noch nicht gefunden worden. Infektionen mit den *Gloeosporium*-Sporen blieben ohne Erfolg. Ceylon.

15. *Phyllosticta ramicola* Petch. Auf grünen Stämmen gemeinsam mit dem vorigen. Ceylon.

16. *Corticium javanicum* Zimm. Ein in Java wohlbekannter Rindenparasit, kommt auch in Malaga und Südindien vor. In Ceylon ist er verhältnismäßig selten, obwohl er in den feuchteren Bezirken auf Tee, Cinchona und Pflaume gefunden worden ist. Er überzieht die Zweige mit einer dünnen, rosafarbigen Haut, tötet die kleineren ab und erzeugt auf den größeren offene Wunden. Die Fälle, die ich bei *Hevea* gesehen habe, kommen fast alle auf jungen Bäumen von etwa drei Zoll Durchmesser vor; die Rinde war rings um den Stamm mehrere Fuß lang abgestorben und hatte sich vom Holze gelöst, wodurch der Tod des Baumes herbeigeführt wurde. Diese rosa Haut zersplittert beim Älterwerden in unregelmäßige Stückchen, die einige Ähnlichkeit mit Hieroglyphen haben sollen, weshalb der Pilz auch „Schriftpilz“ genannt wird. Wahrscheinlich bezieht sich die Mitteilung betreffs des *Corticium calceum* auf *Hevea* in Malaya in Wirklichkeit auf *C. javanicum*. Man hat die Vermutung ausgesprochen, daß das *Corticium javanicum* die Ursache des *Hevea*-Krebses in Ceylon sei, aber das ist sicherlich nicht zutreffend. Ceylon, Java, Indien und Malaya.

17. *Pleurotus angustatus* Berk. u. Broome. Zuweilen, wenn alte *Hevea*-Bäume stark angezapft worden und die Schnitte bis aufs Holz gegangen sind, heilen die Wunden nicht aus, sondern es findet ein fortschreitendes Absterben statt, bis eine große Wundhöhle entsteht. Derartige Bäume werden gewöhnlich vom Winde abgebrochen. Es ist klar, daß die durch das Anzapfen zugefügte Verletzung die primäre Ursache des Absterbens ist, es muß aber hervorgehoben werden, daß in allen untersuchten Fällen sich *Pleurotus angustatus* auf den Wundstellen angesiedelt hatte. Das Mycel des Pilzes bildet zähe, rötliche Häute, die schnell durch den Stamm bis auf das gesunde Holz sich verbreiten. Er ist vermutlich imstande, als Wundparasit aufzutreten. Ceylon.

18. *Hexagonia polygramma* Mont. Diese Art ist verschiedene Male auf toten Zweigen von *Hevea brasiliensis* gefunden worden. Vielleicht ist der Pilz nur saprophytisch; indessen kommt er normal auf faulen Zweigen von *Mangifera indica*, *Bombax malabaricum* u. a., 20—50 Fuß hoch über dem Boden, vor. Diese Zweige brechen schließlich ab. Manche von ihnen sind ohne Zweifel von *Loranthus* abgetötet, aber

das ständige Vorkommen von *Hexagonia polygramma* dabei, sowie die Abwesenheit des Pilzes auf abgeschnittenen und vertrockneten Zweigen, sprechen doch für seinen Parasitismus. Ceylon.

19. *Megalonectria pseudotricha* Speg. In der Rinde von lebender *Hevea brasiliensis*, in einem Falle in Ceylon.

20. *Diaporthe Heveae* Petch. Auf toten Rindenstellen von *Hevea brasiliensis*. Ceylon.

21. *Phoma Heveae* Petch. In der Rinde, gemeinschaftlich mit den vorhergehenden Arten.

22. *Nectria coffeicola* Zimm. Mit *Corticium javanicum* zusammen auf toten Zweigen von *Hevea brasiliensis*, wahrscheinlich parasitisch. Java (Zimmermann).

23. *Stilbum Heveae* Zimm. Auf toten Zweigen von *Hevea brasiliensis*, wahrscheinlich nicht parasitär. Java (Zimmermann).

24. *Asterina tenuissima* Petch. Oberflächliche, sehr feine, schwarze Häute auf grünen Stämmen und Früchten von *Hevea brasiliensis* bildend. Ceylon. Unschädlich. Nach der Beschreibung von Parkin hat *Hevea* Nektarien an der Basis der Blattstiele. Auf den Sekreten dieser Nektarien entwickeln sich reichlich Schwärzepilze. Vielleicht wechselt die Art, die diese Flecke hervorruft, mit der Örtlichkeit.

25. *Marasmius rotalis* Berk. und Broome. „Pferdehaar Schimmel". Mit diesem Namen wird ein schwarzes, glänzendes Mycel von ungefähr 0,1 mm Durchmesser bezeichnet, das sich nach allen Richtungen über die Blätter und Zweige des Baumes ausbreitet, wie ein Gewirr von Pferdehaaren. Es kommt häufig in den Dschungeln und auch auf Tee und Muskatnuß vor, aber überall nur epiphytisch. Es ist auf zwischen Tee angepflanzter *Hevea* gefunden worden, auf die es von den Teesträuchern übergegangen war. Es ist nachgewiesen worden, daß dieses Mycel zu *Marasmius rotalis* gehört. Es werden noch verschiedene ähnliche Mycelien in den Dschungeln von Ceylon gefunden, von denen einige parasitisch sind.

26. *Botryodiplodia Elasticae* Petch. Befällt zuweilen kürzlich verpflanzte „stumps". Ist ein sehr verbreiteter Saprophyt auf abgestorbener *Hevea* und ausgesprochener Wundparasit auf *Castilloa elastica*. Greift wahrscheinlich die ruhenden „stumps" durch Wunden am Wurzelhalse, die beim Pflanzen entstanden sind, an. In einigen Fällen sind bis zu 60% der „stumps" zerstört worden. Der dadurch entstehende Schaden kann vermieden werden, wenn die Fehlstellen mit „Korbpflanzen" ausgefüllt werden.

27. Krebs Die Bezeichnung verschiedener Stammkrankheiten in Ceylon als „Krebs" hat bei den Mykologen anderer Länder irrige Anschauungen über die Natur dieser Krankheiten erweckt. Die Bildung einer offenen Wunde, wie sie z. B. bei dem Befall von *Nectria*

cinnabarina entsteht, kommt nur ganz ausnahmsweise bei den Krankheiten in Ceylon vor. Die Rinde wird innen verfärbt, meistens rot und stirbt in Platten ab; aber selbst wenn die ganze Rinde abgestorben ist, bleibt sie geschmeidig und fällt nicht herunter. In der Regel ist die kranke Rinde außerordentlich feucht; besonders auffallend ist das bei dem Kakaokrebs, wo der Stamm blutet, wenn die kranken Platten von Käfern angebohrt werden. Der Kakaokrebs schien zeitweilig die Kulturen in Ceylon mit dem Untergang zu bedrohen, wird aber jetzt durch regelmäßiges Ausschneiden der kranken Gewebe in Schranken gehalten. Es kann daher nicht Wunder nehmen, daß eine ähnliche Erscheinung bei *Hevea* 1903 die Pflanzer in die größte Besorgnis versetzte.

Äußerlich unterscheidet sich die krebsige *Hevea*-Rinde nur wenig von der normalen. In der Regel ist sie etwas dunkler. Innen hat sie eine schmutzig rote Farbe anstelle der weißen oder hellroten der gesunden Rinde. Obwohl auch etwas feucht, ist sie doch keineswegs so wasserreich wie die krebsige Kakaorinde, und blutet auch nicht. Wenn nichts dagegen geschieht, greift die Krankheit immer weiter um sich, bis die ganze Rinde in Mitleidenschaft gezogen ist, und der Baum stirbt ab. Wie beim Kakaokrebs kann die Krankheit durch Ausschneiden und Vernichten des kranken Gewebes zum Stillstand gebracht werden. Sie hat sich überhaupt als nicht so gefährlich gezeigt, wie es erst gefürchtet wurde; sie ist aber auch von Anfang an sorgfältig beobachtet und behandelt worden, so daß sie nirgends so festen Fuß fassen konnte wie der Kakaokrebs.

Der Kakao- und der *Hevea*-Krebs weisen manche Ähnlichkeiten auf; da aber von keinem von beiden die Ursache mit Bestimmtheit festgestellt worden ist, läßt sich bis jetzt nicht sagen, ob sie identisch sind. Beide sollen durch eine *Nectria* hervorgerufen werden, aber das Krankheitsbild ist ganz verschieden von dem *Nectria*-Krebs, und in beiden Fällen tritt die *Nectria* nur zusammen mit anderen saprophytischen Pilzen auf der toten Rinde auf. Beim Kakao ist es *Nectria striatospora*, die gemeinste *Nectria* auf totem Holz in Ceylon; bei *Hevea* ist es *Nectria diversispora* Petch, die auch auf abgestorbenen *Hevea*-Früchten vorkommt. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß beide Krebse von Bakterien verursacht werden.

Krankheiten der Früchte.

28. *Phytophthora*. Die Frucht von *Hevea brasiliensis* reift während der stärksten Regenzeit. Sie ist daher sehr anfällig für eine *Phytophthora*-Fäule, die mit den Spezies auf Kakao- und Brotfrüchten identisch ist, obwohl die Fruchtkapsel holzig und nicht fleischig ist, wie bei letzteren. Die Frucht wird schwarz und bleibt am Baum hängen

oder fällt ab, ohne aufzuspringen. In der Regel kommt die Krankheit mit dem Eintritt guten Wetters zum Stillstand. Bis jetzt sind noch keine Maßregeln gegen die Krankheit getroffen worden, weil zur Zeit der Wert des *Hevea*-Samens nur gering und das Spritzen großer Bäume sehr kostspielig ist. Die Spezies konnte noch nicht bestimmt werden, weil es noch nicht gelungen ist, die Entwicklung von Zoosporen in den Sporangien zu verfolgen. Dieselbe Schwierigkeit liegt bei der Kakao-*Phytophthora* in anderen Ländern vor. Auf den faulenden Früchten werden *Nectria diversispora*, 29. *Diplodia zebrina* und 30. *Sphaeronema alba* gefunden.

Es mag bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, daß die *Hevea*-Frucht bei der Reife aufplatzt und die Schalen mit den Samen zur Erde fallen. Ehe dies eingetreten, kann man eine Frucht nicht für reif ausgeben, daher wird das Verlangen nach „reifen Samen vom Baum gepflückt" unweigerlich die Lieferung unreifer Samen veranlassen.

Präparierter Kautschuk.

31. *Eurotium candidum* Speg. In der feuchten Atmosphäre Ceylons wird der geronnene Kautschuk schimmelig, wenn er eine Zeit lang an der Luft liegen bleibt. Der Schimmel ist *Eurotium candidum* Speg. Eine Anzahl Proben von „wildem Kautschuk" sind 1906 aus anderen Ländern zu der Kautschuk-Ausstellung nach Ceylon geschickt worden, und es stellte sich dabei heraus, daß in den meisten Fällen der natürlich geronnene Kautschuk, mit Rinde und Erde untermischt, garnicht, oder nur ganz wenig schimmelig wurde. Aber „harter Para" wurde ganz ebenso schimmelig wie der Kautschuk aus den Plantagen Ceylons. In Ceylon wird der Kautschuk meistens durch Essigsäure zum Gerinnen gebracht und dann gewaschen; vielleicht begünstigt der dabei zurückbleibende kleine Säurerest das Wachstum der Schimmelpilze. Der Kautschuk leidet anscheinend nicht durch den Schimmel, der wahrscheinlich von den in dem Kautschukmassenblock zurückgebliebenen Proteinen zehrt.

Literatur.

Hennings, P. Über die auf *Hevea*-Arten bisher beobachteten parasitischen Pilze. Notizb. d. k. bot. Garten und Museums zu Berlin. Nr. 34, Bd. IV, 1904, S. 133—138.

Petch, T. Descriptions of new Ceylon fungi. Annals Royal Bot. Gard. Peradeniya III, S. 1—10, 1906.

„ Root diseases of *Hevea brasiliensis* (*Fomes semilostus* Berk.) Circ. and Agric. Journ Roy. Bot. Gard. Peradeniya. Vol. 3, 1906, Nr. 77.

„ Reports of the Government Mycologist for 1905, 1906.

„ Mycological notes. Tropical Agriculturist. Vol. 24, S. 137, 138, (*Helminthosporium heveae*); Vol. 25, S. 298, 299 (*Phytophthora*); Vol 25, S.

411—413 (diseases of *Hevea*); Vol. 25, S. 523—524 (root diseases of *Hevea*); Vol. 28, S. 9—12 (moulds and rubber).
Ridley, H. N. *Fomes semitostus* Berk. Agric. Bull. Straits. Vol. 3, S. 173—175.
Zimmermann, A. Die tierischen und pflanzlichen Feinde der Kautschuk- und Guttapercha-Pflanzen. Bull. Inst. Buitenzorg, X, 1901.

Über eine durch Spilosoma lupricipeda L. am wilden Wein (Ampelopsis quinquefolia) hervorgerufene Beschädigung.

Von Dr. E. Molz, Geisenheim.

An einigen Stöcken vom wilden Wein, die in einem Dorfe Rheinhessens eine Häuserwand berankten, machte sich anfangs Juli eine eigenartige Erscheinung bemerkbar. Inmitten der üppig wachsenden Triebe sah man Triebteile, die anfingen zu verwelken und schließlich ganz abdorrten. Da kurz vorher in der dortigen Gegend ein Hagelwetter niedergegangen war, so war man leicht geneigt, das Krankheitsbild auf dessen Wirkung ursächlich zurückzuführen, zumal sich an den Ampelopsiszweigen deutliche, zum Teil recht große Spuren des Hagelschlags erkennen ließen. Bei näherem Zusehen konnte ich jedoch ermitteln, daß die abgedorrten Triebe von dem Rebenstock ganz oder zum Teil abgetrennt waren und zwar durch ganz typische, sich bei jedem Einzelfall wiederholende Fraßstellen. Durch diese war der Zweig entweder in schräger Richtung abgenagt, wobei der Rand des Holzes etwas höher stand als die umgebende Rindenpartie (siehe Fig. 2b) oder aber die Fraßstellen verliefen parallel mit der Längsachse des Triebes und gingen dann so tief, daß etwa die Hälfte bis Dreiviertel desselben in Wegfall kamen. Das Mark war dann vollkommen ausgefressen, und es entstanden so an den Trieben kahnförmige Vertiefungen (siehe Fig. 1a und 2a). Auch bei den Wunden der ersten Art war das Mark etwa $^1/_2$—1 cm tief von oben ab ausgefressen. Die erstbeschriebenen Beschädigungen gingen häufig aus denen der letzten Art dadurch hervor, daß der Trieb am unteren Teil der Fraßstellen abbrach, ja es ist anzunehmen, daß die völlige Triebabtrennung in den meisten Fällen in dieser Weise erfolgt ist. Die Dicke der beschädigten Triebe betrug an den Fraßstellen meist 3—6 mm.

Vergebens suchte ich längere Zeit nach dem Schädling, bis ich endlich eine kleine Bärenraupe in flagranti ertappte. Diese wurde als *Spilosoma lupricipeda* L. erkannt. Die Raupe ist hell braungelblich, auf dem Rücken und am Bauche dunkler mit matter Rückenlinie. An den Seiten befindet sich ein weißer Streifen. Die Knopfwarzen sind rötlichgelb und mit braungelben Haarbüscheln besetzt; Luftlöcher weißlich. Die Größe der aufgefundenen Raupe betrug $3^1/_2$ cm.

Im ausgewachsenen Zustand wird sie 4,8—5 cm groß. Nach Hofmann (Die Raupen der Groß-Schmetterlinge Europas 1893, S. 48) lebt diese Raupe im Sommer und Herbst an Nesseln (*Urtica*), Holunder (*Sambucus nigra*), Himbeeren (*Rubus Idaeus*) und an niederen Pflanzen. Ihre Puppe ist rotbraun und liegt in einem grauen, mit Haaren vermischten Gewebe. Der Schmetterling kommt im Mai oder Juni aus. Er hat bleich ockergelbe Flügel, auf denen sich kleine schwarze Flecke befinden.



Fig. 1. Fig. 2.

Von Hofmann wird *Ampelopsis quinquefolia* als Nährpflanze der Raupe nicht genannt, und es ist auch anzunehmen, daß dieses Vorkommen hier nur ein zufälliges ist. Die Raupen sind offenbar von einem dicht neben der berankten Wand stehenden Holunderstrauch auf den wilden Wein übergegangen und haben dort Geschmack gefunden an dem saftigen Mark des wilden Weines, das infolge der starken Hagelwunden an einigen Stellen bloß lag. Diese Wunden wurden von dem Tier, das sehr starke Freßzangen hat und beim Angreifen ziemlich kräftig kneift, erweitert und das Mark ausgefressen. Später nachdem die Hagelschlagwunden völlig ausgeheilt

waren, hat sich die Raupenbeschädigung nicht mehr wiederholt. An den Blättern fand ich mit Ausnahme eines Falles, der jedoch ohne weiteres hiermit nicht in Beziehung gebracht werden kann, keine Fraßstellen. Wir dürfen deshalb in *Spilosoma lupricipeda* nur einen gelegentlichen „Wundparasiten" des wilden Weines erblicken.

Beiträge zur Statistik.

In Württemberg im Jahre 1906 beobachtete Schädigungen der Kulturpflanzen.[1])

67 verschiedene Weizen-, Dinkel- und Emmersorten wurden auf ihre Empfänglichkeit für die Steinbrandkrankheit untersucht. Die Sommerfrüchte waren bedeutend schwächer erkrankt als die Winterfrüchte. Als besonders widerstandsfähig werden unter den Sommerweizen d'Odena sans barbe und der Galizische Kolbenweizen, unter den Winterweizen eine zu der Varietät velutinum Schübl. gehörige Sorte, ferner der blaue Winterkolbendinkel und der blaue samtige Sommer- und Grannendinkel genannt.

Nach den eingelaufenen Meldungen wurden in einzelnen Gegenden bis an 50 % Brandähren am Weizen beobachtet; ein solch starker Befall ist nur möglich, wenn die Beizung gar nicht oder mangelhaft ausgeführt wird.

Die Brandpilze, deren Sporen äußerlich am Saatgut haften, können durch Beizung mit Erfolg bekämpft werden. Anders verhalten sich aber der Gerstenflugbrand (*Ustilago Hordei*) und der Weizenflugbrand (*Ustilago Tritici*), deren Sporen die Blüten infizieren und deren Mycel im Innern des zur Aussaat verwendeten Korns enthalten ist. Gegen diese Flugbrandkrankheiten kennt man bis jetzt nur 2 Abwehrmittel, nämlich erstens die Verwendung von Saatgut, das von flugbrandfreien Feldern stammt und zweitens ein möglichst frühes Einsammeln und Verbrennen der Brandähren. Der Roggenstengelbrand (*Urocystis occulta*) trat heftig bei Heilbronn auf; der durch diesen Brand angerichtete Schaden wird meist unterschätzt, weil die befallenen Pflanzen gewöhnlich nicht zum Schossen kommen.

Die Getreide-Rostkrankheiten traten im Berichtsjahre verhältnismäßig wenig auf. An Weizen und Roggen wurde Braunrost häufig bemerkt. Der Gelbrost des Weizens trat seltener aber bisweilen sehr heftig (bis zu 90 %!) auf. Auch der Schwarzrost des Roggens richtete beträchtlichen Schaden an.

[1]) Kirchner, Bericht über die Tätigkeit der K. Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim im Jahre 1906. Wochenblatt für Landwirtschaft 1907, Nr. 17.

Von andern pflanzlichen Getreideschädlingen werden *Claviceps purpurea*, *Ophiobolus herpotrichus*, *Fusarium heterosporum*, *Helminthosporium teres* und *gramineum* genannt. Am Dinkel wurde die in Deutschland seltene Federbuschsporenkrankheit *Dilophia graminis* beobachtet. Außerdem bemerkte man am Dinkel eine Verkrümmung der Ähren; auf den verkrümmten Ähren zeigte sich ein gelber Bakterienschleim.

Von tierischen Schädlingen des Getreides wurden die Fritfliege, die Getreidehalmwespe u. a. gefunden. Erheblicher Schaden wurde durch die Drahtwürmer verursacht; man schätzte den Ausfall an Haferpflanzen in einzelnen Gegenden auf 70 %.

In den Rotkleefeldern zeigten sich Fehlstellen, die sich immer mehr vergrößerten. Die Pflanzen wurden durch die Larve des Kleewurzelkäfers (*Hylastes trifolii*) zu Grunde gerichtet, die sich in die Wurzeln bohrt und braun gefärbte Gänge frißt. Zur Bekämpfung wird Aushauen und Verbrennen der befallenen Pflanzen empfohlen.

Infolge des regenreichen Sommers waren fast alle Kartoffelfelder mit *Phytophthora infestans* befallen.

Zur Vertreibung der Erdflöhe, unter denen der Hopfen und die Kohlarten stark zu leiden hatten, wird empfohlen, im Frühjahr an die jungen Pflanzen reichlich feinen Sand zu häufen.

Die Obsternte war trotz des guten Blütenansatzes sehr gering infolge des ungewöhnlich starken Raupenfraßes (Frostspanner, Goldafter, Gespinstmotte u. a.). An den nicht angewachsenen Augen okulierter Apfelbäume wurde die Larve einer Gallmücke gefunden, die große Ähnlichkeit mit der Rosenokuliermade (*Clinodiplosis oculiperda*) hatte. Auch pilzliche Schmarotzer, vor allem *Fusicladium* beteiligten sich an der Vernichtung der Obsternte.

Die Weinernte wurde in einigen Gegenden durch *Peronospora* völlig vernichtet. Der durch *Peronospora* verursachte Schaden beträgt in Württemberg für das Berichtsjahr 10 Millionen Mark. Auch die Schildläuse machten sich sehr unangenehm bemerkbar; eine Bekämpfung mit Ätzkalk und gelöschtem Kalk war erfolglos.

An Waldbäumen wurden vielfach tierische und pflanzliche Schmarotzer gefunden: so hatte z. B. die Fichte besonders unter dem Hallimasch (*Armillaria mellea*) zu leiden. An Lärchen wurde häufig der Lärchenkrebspilz (*Dasyscypha Willkommii*) bemerkt. Riehm, Steglitz.

Pflanzenkrankheiten in Österreich-Ungarn.[1]

Die Organisation des Pflanzenschutzdienstes in Österreich hat im Jahre 1906 weitere wesentliche Fortschritte gemacht und geht

[1]) Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw. bakteriolog. und Pflanzenschutzstation in Wien von Dr. K. Kornauth. Sond. Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Österreich. 1907.

ihrem Abschluß entgegen. Es wurden der Station 2036 Anfragen gestellt und 639 tierische, sowie 603 pflanzliche Objekte zur Untersuchung eingeschickt.

Die Witterung war im allgemeinen günstig; nur die ungewöhnlich starken Niederschläge zu Ende des Sommers beeinträchtigten, im Verein mit der niederen Temperatur, in manchen Gegenden die Obst- und Weinernte. Beim Obst zeigten sich auffallend viele Frostwirkungen. Verschiedene Kulturpflanzen litten an Chlorose. Von Pilzkrankheiten trat die Streifenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium gramineum*) in einigen Gegenden so stark auf, daß 20 und mehr Prozent Ernteausfälle vorkamen. Sehr verheerend trat in allen Kronländern die *Plasmopara cubensis* an Gurken auf. Gegen die Wiederkehr der Krankheit auf schon verseuchtem Boden zeigte sich Desinfektion des Bodens vorteilhaft. Eine Samenbeize der Gurken schwächte die Keimkraft. Sehr verbreitet waren auch der Apfel- und Birnenschorf und die *Monilia*. Bei Kartoffeln waren Bakterienkrankheiten häufig, darunter einige Male auch die Bakterienringkrankheit. Getreide litt stark durch Brand. Der amerikanische Stachelbeermehltau wurde zum ersten Male an mehreren Orten in Mähren, Galizien und Niederösterreich beobachtet.

Unter den tierischen Schädlingen war die Lärchenminiermotte, *Coleophora laricella*, auffallend stark vertreten, ohne glücklicherweise bedeutenden Schaden zu tun. Bedenklicher ist das von verschiedenen Seiten gemeldete Auftreten der Nonne in den nördlichen Kronländern. Verschiedentlich wurde die sonst ziemlich seltene Blattgallen bewohnende Generation der Reblaus, die sog. *Phylloxera gallicola* an amerikanischen Reben gefunden. Für den Obstbau besonders gefährlich ist die Zunahme der Raupenplage, besonders der Raupen des Goldafters, des Baumweißlings, des Schwammspinners, des Ringelspinners und von Gespinstmotten. Vielfach wurde auch über den Apfelblütenstecher und den Apfelwickler geklagt. Leider geschieht bis jetzt zu wenig zur Bekämpfung dieser Schädlinge. Am verheerendsten zeigte sich die Hopfenblattlaus in Nordböhmen, die enorme Verluste verursachte und vorläufig noch nicht wirksam bekämpft werden kann, weil es an geeigneten Spritzen fehlt. Für die Seidenzucht in den südlichen Kronländern ist die Schildlaus, *Diaspis pentagona* T. T. gefährlich. Wahrscheinlich ist sie aus verseuchten Maulbeergebieten Italiens eingeschleppt worden. Aushauen der total verlausten Pflanzen sowie Zurückschneiden und Bespritzen der noch zu erhaltenden mit Teersodaemulsion, war von gutem Erfolg.

Die Versuche zur Bekämpfung der Chlorose der Birnbäume machen es wahrscheinlich, daß die Krankheit nicht immer durch Eisenmangel hervorgerufen wird, sondern daß eine fehlerhafte Ver-

wachsung an der Veredlungsstelle und dadurch bedingte Ernährungsstörungen als Ursache anzusehen sind. Dafür spricht auch die Beobachtung, daß die auf Wildlingen veredelten Bäume, die bedeutend bessere Verwachsung an der Veredlungsstelle zeigen, als die auf Quitte veredelten, weniger an Chlorose leiden als letztere.

Riehm-Steglitz.

Referate.

Massopust, B. Über die Lebensdauer des Markes im Stamme und einige Fälle von Auflösung des Kalkoxalates in demselben. (Sond. Sitzungsber. des deutschen nat.-med. Vereines für Böhmen „Lotos". 1906. Nr. 7. 8.)

Verf. ermittelte die Lebensdauer des Markes einer Anzahl verschiedener Gehölze, wobei sich ergab, daß sich die verschiedenen Arten in dieser Hinsicht sehr ungleich verhalten; beispielsweise wurde für *Sambucus nigra* und *Larix europaea* eine einjährige, für *Prunus avium* eine elfjährige, für *Tilia parvifolia* eine 28jährige Lebensdauer gefunden. Die Lebensdauer der stärkeführenden Markstrahl- und Holzparenchymzellen kommt der Lebensdauer des Markes zumindest gleich. Außerdem ermittelte Verf. bei *Lamium album*, *Galeobdolon luteum* und *Syringa vulgaris* die Verteilung von Kalkoxalat in den Markzellen. Es stellte sich heraus, daß die in den jungen Markzellen reichlich vorhandenen Kristalle in den älteren Markzellen wieder aufgelöst werden, was in Einklang steht mit den Untersuchungen Sorauer's über Kristalle in Kartoffelknollen. Laubert (Berlin-Steglitz).

Ewert, R. Die Parthenokarpie der Obstbäume. Vorläufige Mitteilung. (Ber. Deutsch. Botan. Ges. 1906. S. 414.)

Bei Versuchen mit der Apfelsorte Cellini ließen sich bei Ausschluß von Fremd-, sowie bei Ausschluß jeder wirksamen Bestäubung kernlose Früchte erzielen, die mehr als 100 g wogen, während sich bei Ermöglichung einer Fremdbestäubung kernhaltige Früchte entwickelten. Ähnliche Erfolge wurden mit verschiedenen Apfel- und Birnensorten erzielt. Obgleich die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen waren, nimmt Verf. doch als sicher an, daß die verschiedenen Apfel- und Birnensorten bei Verhinderung der Bestäubung 1. überhaupt keine Früchte, 2. verkümmerte oder mißgestaltete Früchte, 3. Früchte von normaler Größe zu liefern vermögen. Noch unentschieden ist, ob es neben der Parthenokarpie noch Selbstfertilität der Obstbäume gibt. „Aller Wahrscheinlichkeit nach gibt es eine große Anzahl von Apfel- und Birnsorten, die ohne Bestäubung einen

ebenso guten oder fast ebenso guten Fruchtansatz aufweisen können, wie mit Bestäubung." Laubert (Berlin-Steglitz).

Muth, Franz. Untersuchungen über die Früchte des Hanfes (Cannabis sativa L.). 2. Taf. Jahresber. Verein. Vertreter für angew. Bot. Jahrg. III. S. 76.

Verf. sucht durch seine Untersuchungen festzustellen, inwiefern die Form des Saatgutes, seine Farbe und seine Größe für die Entwicklung der Pflanzen und die Ausbildung der Körner von Bedeutung sind. Gleichzeitig soll nach der Ursache der Farbe und Gestalt geforscht und die Frage ihrer Erblichkeit beantwortet werden. Mehrere Saatversuche hat Verf. unternommen, deren Resultate in umfangreichen Tabellen mit großer Genauigkeit zusammengestellt sind. — Die Versuche ergaben, daß stets eine große Verschiedenheit bei den Körnern in Bezug auf Farbe, Gestalt und Größe herrscht. Äußere Einflüsse, wie Trockenheit, starke Belichtung usw. können die Farbe der Körner beeinflussen. Die großen braungelben und dunkelgraubraunen Körner sind bei gutem Saatgut am häufigsten; ihre Bildung scheint durch kräftige Ernährung und genügende Feuchtigkeit begünstigt zu werden. Hellgrüne Körner sind zur Aussaat nicht tauglich. Was die Vererbung der Farbe angeht, so hat sich die braungelbe Farbe am besten vererbt; die Vererbung ist jedoch nur teilweise und nicht gesetzmäßig. Aus alle dem geht hervor, daß die Farbe für die Güte des Saatgutes nicht ganz ohne Bedeutung sein kann. „Gutes Saatgut muß hohes spez. Gewicht, hohes Körnergewicht, starken Glanz und kräftige Färbung der Fruchtschalen haben." Das Geschlecht der Hanfsamen konnte durch die angewandten Mittel nicht beeinflußt werden und muß wohl im Samenkorn schon festgelegt sein. Auf den tauben und faulen Körnern fand Verf. ausschließlich *Botrytis*, er läßt die Frage offen, ob dieser Pilz das Taubwerden der Früchte hervorruft.

Schmidtgen.

Jensen, Hjalmar, Buitenzorg, Java. **Über die Bekämpfung der Mosaikkrankheit der Tabakpflanze.** Centralbl. Bakter. II. Abt. XV. Bd. 1905. Nr. 13/14.

Unabhängig von den Untersuchungen über die Natur der Mosaikkrankheit sieht Verf. in der Erzielung einer widerstandsfähigen Rasse die wirksamste Bekämpfung der Krankheit. Versuche, die in dieser Richtung angestellt sind, leiden nach Jensen an großen Fehlern bezügl. der Auswahl des Saatgutes. Folgende Versuchsbedingungen sollen in Betracht gezogen werden: Saatgut von bestimmten Pflanzen mit Ausschluß der Fremdbestäubung und zwar solche von mosaikkranken als auch zur Kontrolle von mosaikfreien Pflanzen. Gleiche

Bedingungen für Saat und Pflänzlinge und zwar solche, die die Krankheit begünstigen. „Ferner sollen die mosaikkranken Mutterpflanzen einer Mosaikfamilie angehören und die mosaikfreien Kontrollpflanzen einer mosaikfreien Familie." Schmidtgen.

Loew, E. M. Kuhn's Untersuchungen über Blüten- und Fruchtpolymorphismus. (Ein Blatt aus der Geschichte der Pflanzenbiologie). Sond. Abh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. XLVIII. 1906.

Eine historische Darstellung und kurze Zusammenfassung einer von Kuhn im Jahre 1866 eingereichten Preisschrift „über vergleichende Untersuchungen über dimorphe und trimorphe Blüten." Die Abhandlung enthält im wesentlichen eine nach dem System von Alex. Braun geordnete Aufzählung der in den verschiedenen Pflanzenfamilien vorkommenden Formen der Geschlechterverteilung und die von Kuhn über Blüten- und Fruchtpolymorphismus angestellten Nachuntersuchungen und Eigenforschungen. Sie lieferte eine feste und kritisch gesicherte Grundlage, auf der die nachfolgenden Forschungen über Blüten- und Fruchtbiologie weiter fortbauen können.

H. D.

Figdor, W. Über Regeneration der Blattspreite bei Scolopendrium. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1906, Bd. XXIV, Heft 1.

An der Spitze von *Scolopendrium*-Blättern wurde ein kaum merkbares Stückchen senkrecht zur Richtung des Medianus abgeschnitten. Nach einiger Zeit war eine Spaltung des Vegetationspunktes und Gabelung des Mittelnervs eingetreten. Zwischen den beiden Ästen war ein Assimilationsgewebe mit häufig gewelltem äußerem Umriß entstanden. Entweder war das Längenwachstum der beiden Gabeläste und des Assimilationsgewebes annähernd gleich, sodaß die Blätter dann abgestutzt parallel zur Schnittfläche erschienen, oder die neu entstandenen Vegetationsäste eilten in der Entwicklung voraus und es entstand eine typische Schwalbenschwanzbildung. Diese Spaltung des Vegetationspunktes und Hauptnerven durch Dekapitation der Blattspitze kommt wahrscheinlich dadurch zustande, „daß das meristematische Gewebe in der Mitte infolge von Verschiedenheiten in der Gewebespannung auseinander gewichen ist und sich nach 2 Seiten hin entwickelt hat." Wenn auch die ursprüngliche Gestalt der Blattspitze nicht wieder hergestellt wird, handelt es sich bei diesen Fällen doch sicher um eine „echte" Regeneration. Dafür spricht auch, daß nirgends Wundperiderm gebildet wurde. Durch flaches Einritzen der ganz jungen Blattspitze gelingt es häufig, eine Gabelung der Blattspreite, eine echte Doppelbildung hervorzurufen. Der Hauptnerv ist bis zu einer gewissen Tiefe gespalten und hat

an der Innenseite der beiden Gabeläste Assimilationsgewebe entwickelt.
N. E.

Bjerknes, J. Birkeland-Eydes Calciumnitrat (Kalksalpeter) als Düngemittel. Gefäß- und Feldversuche 1904—1905. (Norsk Hydro-Electrisk Kraelstofaktieselskab. Kristiania 1906. 89 S.).

Die mit dem Calciumnitrat (Kalksalpeter) bisher angestellten Versuche haben folgendes ergeben: Die Gefäßversuche zeigen bestimmt die Ebenbürtigkeit des Kalksalpeters mit dem Chilesalpeter an. Auch die Feldversuche ergaben, daß der Kalksalpeter in seiner Stickstoffwirkung dem Chilesalpeter ebenbürtig ist. Außerdem scheinen einige der angeführten Versuche — und zwar sowohl Gefäß- wie auch Feldversuche — zu beweisen, daß der Kalksalpeter infolge seines Kalkgehaltes eine gewisse Überlegenheit über den Chilesalpeter besitzt, die besonders da, wo es sich um kalkarme Bodenarten handelt, volle Aufmerksamkeit verdient.

Gefäßversuche von Remy und Solberg zeigten, daß gewisse Pflanzen, z. B. Hafer, ein anscheinend größeres Vermögen besitzen, den Stickstoff im Kalksalpeter sich zu Nutzen zu machen, als den im Chilesalpeter.
R. Otto-Proskau.

Schrenk, H. v. Constriction of twigs by the Bag worm and incident evidence of growth pressure. (Einschnürung von Zweigen durch die Sackmotte und Wachstumsdruck.) Im 7. ann. Rep. Missouri bot. Gard. Vol. 17, 1906, S. 153—181, 6 Pls.

Die Raupe von *Thyridopteryx ephemeraeformis* Haw., einer Psychide, findet sich in der Umgebung von St. Louis ungemein häufig an den verschiedensten Nadel- und Laubhölzern; sie heftet ihren Sack an einjährige Zweige mittelst eines um diese gesponnenen festen seidigen Bandes. Dehnt sich der Zweig im nächsten Frühjahr aus, so wird in den meisten Fällen das Band gesprengt; ist dieses aber stärker als der Wachstumsdruck des Zweiges und bleibt hängen, so wird letzterer eingeschnürt. Bei den Nadelhölzern schwillt der Zweig distal der Einschnürungsstelle stark an unter lebhafter Holz- und Rindenbildung; der Zweig treibt viele Nebenknospen und -zweige aus, wird besenartig, stirbt auch meist zuletzt ab; der Durchgang des Baumaterials von den Blättern nach dem Stamm wird völlig unterbrochen. Bei den schnell wachsenden Laubhölzern (Ahorn, Sykomore usw.) wird die Leitung nicht ganz aufgehoben; an beiden Seiten des Bandes bilden sich Holz- und Rindenanschwellungen, die schließlich über dem Band zusammenstoßen und verwachsen. Der Verf. beschreibt genau die anatomisch-physiologischen Vorgänge und schließt sich hierbei der Krabbe'schen Ansicht an, daß unter Druck die Holz-

bildung im Cambium nicht aufhört, sondern nur die Holzzellen nicht ihre normale Größe erreichen und behandelt ausführlich den an den Bändern gemessenen Wachstumsdruck. Reh.

Lindinger, L., Die Wachholderschildlaus, Diaspis juniperi (Bouché). Nat. Zeitschr. Land- und Forstwirtsch. Jahrg. 4, 1906, 8 S., 5 Fig.

Eingehende Beschreibung und Biologie dieser früher *D. carneli* Targ. Tozz. genannten Schildlaus. Sie kommt vor auf *Biota orientalis Cupressus pyramidalis, Juniperus spp., Thuja spp.*, und ist bekannt aus Europa, Madeira und Nordamerika. Reh.

Lindinger, L., Die Schildlausgattung Leucaspis. Jahrb. Hamburg wiss. Anst. 23. 1905. 3. Beih. 60 S. Mit 7 Tafeln.

— **Lecanium sericeum n. sp.** Insektenbörse Bd. 23. — Beide zusammen auch in dem Bericht der Station für Pflanzenschutz zu Hamburg. VIII. 1905/06.

Die Diaspiden-Gattung *Leucaspis* gehörte bislang zu den, leider noch so zahlreichen, recht wenig bekannten Schildlausgattungen. Lindinger hat ein ausserordentlich reichhaltiges Material zu einer gründlichen Revision und Monographie der Gattung benützt. Sie wird von ihm neu abgegrenzt, bezw. definiert, in 2 Sektionen *Euleucaspis* und *Salicicola*, und in 9 Arten zerlegt. Von letzteren kommen *Euleucaspis candida* Targ., *Signoreti* Targ., *sulci* Newst. und *pusilla* Löw auf *Pinus, E. riccae* Targ. auf *Olea, E. japonica* Cock. und *gigas* Mask. auf verschiedenen Pflanzen, *E. pistaciae n. sp.* auf *Pistacia, Salicicola kermanensis* Lindgr. auf *Populus* und *Salix* vor. Zur Abgrenzung der Arten wird nicht nur, wie sonst bei Diaspiden, das Hinterende des erwachsenen Weibchens benützt, sondern noch mehr die Gestaltung der Larven im 2. Stadium. — Die Monographie gehört zu den besten Schildlaus-Arbeiten. — *Lecanium sericeum* ist eine interessante neue Schildlaus von Weißtanne aus Erlangen.

Reh.

Tullgren, A. Om sköldlöss. (Über Schildläuse). Uppsatser i prakt. entomologi. Jahrg. 16. 1906. S. 69—95. Mit 7 Textfiguren.

Nach einer Darstellung der Organisation, Entwicklungsgeschichte und Lebensweise der Schildläuse sowie der üblichen gegen sie anzuwendenden Vertilgungsmittel, gibt Verf. eine Übersicht der bisher in Schweden gefundenen und ihm bekannten Arten, nebst ihren dort beobachteten Wirtspflanzen. Diese Arten sind: Diaspinae: *Aspidiotus hederae* Vall., in Warmhäusern auf Eppich, *Nerium, Phoenix canariensis*, nicht im Freien; *Aulacaspis rosae* Bouché, sowohl in Warmhäusern als im Freien, auf Rosen; *Chionaspis salicis* Lin., im Freien

auf Weide, Espe, Eberesche; *Mytilaspis pomorum* Bouché, im Freien auf Obstbäumen. — Lecaninae: *Pulvinaria vitis* L., in Warmhäusern auf Weinstock und Pfirsichbäumen, im Freien auf Spalierbirnbäumen: *P. ribesiae* Sign., im Freien auf *Ribes nigrum*; *P. floccifera* Westw., in Warmhäusern auf *Camellia*; *Lecanium bituberculatum* Targ.-Tozz., im Freien auf Spalierbirnbäumen; *Lec. capreae* L., im Freien auf *Crataegus coccinea, Aesculus Hippocastanum*; *Lec. coryli* L. im Freien auf Haseln: *Lec. hemisphaericum* Targ.-Tozz. in Warmhäusern auf *Asparagus plumosus, Asplenium bulbiferum, Nephrolepis cordata, Pteris tremula, Cycas revoluta*: *Lec. hesperidum* L. in Warmhäusern auf Lorbeer, Eppich, *Fourcroya gigantea* und vielen anderen; *Lec. perforatum* Nenst. in Warmhäusern auf *Phoenix canariensis, Raphis flabelliformis* u. a.; *Lec. persicae* Geoffr., in Warmhäusern auf Pfirsichbäumen, im Freien auf Aprikosen. *Spiraea carpini, Lonicera* sp. — Hemicoccinae: *Kermes quercus* L., im Freien auf alten Eichen. — Coccinae: *Gossyparia ulmi* Fabr., im Freien auf Ulmen und Erlen (äußerst selten); *Pseudococcus citri* Risso (*-Dactylopius c.*), in Warmhäusern auf Gurken, Kürbissen, Kaktus-Arten, *Stephanotis, Euphorbia, Asparagus plumosus*, Palmen etc.; *Ps. longispinus* Targ.-Tozz., im Warmhaus auf *Asparagus plumosus, Alsophila australis. Phenacoccus aceris* Sign., im Freien auf Stachelbeersträuchern und Eiche. — Ortheziinae: *Orthezia cataphracta* Shaw. im Freien unter Steinen.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Mjöberg, E. Om Niptus hololeucus Falderm. Dess lefnadssät, utveckling och uppträdande som skadeinsekt. (Über N. h. Seine Lebensweise, Entwicklung und sein Auftreten als Schädiger.) Uppsatser i prakt. entomologi. Jahrg. 16. 1906. S. 56–68.

Es kommen von diesem Käfer jährlich zwei Generationen zur Entwicklung. Das Weibchen legt durchschnittlich 15—20 Eier, jedoch nicht gleichzeitig, sondern eins hin und wieder. Die abgelegten Eier sind mit einem klebrigen Sekret überzogen, wodurch sie leicht an den umgebenden Gegenständen haften; sie sind hell weißlich, später gelblich, rundlich oval, 0,6–0,7 mm lang und etwa 0,4 mm breit. Die Larve schlüpft etwa 2 ½ Wochen nach der Eiablage aus: die erste Häutung findet etwa 23, die zweite etwa 46 Tage nach dem Ausschlüpfen und die Verpuppung etwa 7 Wochen nach der zweiten Häutung statt; die Puppenruhe dauert 17 Tage. Die ganze Entwicklung, vom Ei bis zur Imago, dauert durchschnittlich 18 Wochen. Die soeben ausgeschlüpfte Larve scheint während der ersten Stunden einen Teil der Eischale zu fressen. Durch das Auftreten von zwei braunen, durch die Eischale durchschimmernden Flecken, die Mandibeln, wird die bevorstehende Ausbrütung des Eis gekennzeichnet. Die Larve ist sehr träge und kriecht immer mit gekrümmtem Körper,

wobei ihr das Analsegment als Haftorgan dient. Die ganz weißliche Puppe verrät vollkommen den entwickelten Käfer.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Slaus-Kantschieder, J. Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw. chem. Versuchsstation (k. k. landw. Lehr- und Versuchsanstalt) in Spalato im Jahre 1906. (Zeitschr. für das landwirtsch. Versuchswesen in Österreich 1907. S. 251—265).

Aus dem Bericht sei folgendes hervorgehoben: Wie gewöhnlich hat die Anstalt dem Auftreten und der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten ihr Augenmerk zugewendet. Obwohl im Vorjahre die Reblaus im politischen Bezirke Spalato konstatiert wurde, gab man sich doch der Hoffnung hin, daß eine Invasion in dem eigentlichen Gemeindebezirke Spalato erst nach einigen Jahren zu gewärtigen sei; leider erwies sich diese Hoffnung als trügerisch.

Diaspis pentagona wurde gleichfalls auf einigen Maulbeerbäumen im Bezirke Spalatos zum ersten Male beobachtet. Die Äste waren derart infiziert, daß die Rinde vollständig mit den Tieren bedeckt war. Bepinselung mit der bekannten Petroleumemulsion wurde durchgeführt. Auf Birnenblättern wurde *Phytoptus piri* konstatiert. Wie im Vorjahre so richteten auch im Berichtsjahre die Larven und Insekten der *Bupestris cariosa* an den Pfirsich-, Kirschen- und Pflaumenbäumen erheblichen Schaden an, so daß mehrere Grundbesitzer sich nunmehr weigern, überhaupt Steinobstbäume zu pflanzen, weil dieselben, kaum ertragsfähig geworden, infolge der verheerenden Wirkung obiger Parasiten an den Wurzeln absterben.

R. Otto-Proskau.

Chodat, M. R. Rapport au nom de la Commission chargée de faire une étude sur la maladie de la vigne nommée, à Genève, Court-noué. (Bulletin de la Classe d'agriculture de la Société des Arts de Genève. 4. Ser. 4. Band. 1905. S. 125—138.)

Es wird unter Beifügung von 10 Tafeln eine Krankheit des Weinstocks beschrieben, die in Genf unter dem Namen „court-noué" bekannt ist und vom Verf. als „Acariose des Weinstocks" bezeichnet wird. Der Erreger ist eine Milbe *Phytoptus bullulans*, die mit *Phytoptus vitis* nahe verwandt ist. Als Bekämpfungsmaßnahmen kommen Antiseptica, wie Lysol (zu Anfang des Frühjahrs), Schwefel etc. in Betracht, sowie Anfang Juni Beseitigung der erkrankten Rebenteile.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Kratz, C. Über die Beziehungen einiger saprophytischer Pyrenomyceten zu ihrem Substrat. Berliner Dissertation. 1906.

Verf. zeigt in seinen Untersuchungen, daß die Struktur des Pflanzenkörpers es bedingt, in welcher Weise die Mycelien sapro-

phytischer Pilze das Substrat angreifen und sich darin fortpflanzen. Es wird der Nachweis erbracht, daß das Mycel den Bastfaserring nicht durchdringen kann. Wenn trotzdem die Mycelien auf dem Holzkörper aufsaßen, so erklärt es Verf. damit, daß der saprophytische Pilz die lebende Pflanze schon parasitisch angegriffen hat. Die Art der Mycelverzweigung ist viel davon abhängig, in welchem Zerfallzustande sich das Substrat befindet. Ist der Bastfaserring unterbrochen, so nimmt das Mycel den Weg ins Innere nur an den Unterbrechungsstellen. An den Markstrahlen tritt das Mycel am leichtesten ein und wuchert in ihnen auch am besten. Ist dem Mycel der Zugang zum Markstrahl verschlossen, so kann es die eventuell dazwischenliegenden Holzzellen mechanisch durchdringen oder zuerst chemisch durch Enzymbildung zerstören. Bei *Ruscus*-Arten wird gezeigt, daß Öltropfen im Mycel nur auf die chemische Beschaffenheit des Substrates zurückzuführen sind. Bei der Untersuchung der von Pilzen befallenen Blätter wird u. a. angeführt, daß in der Blattspreite die Hyphen viel stärker auftreten als in den Blattstielen, weil sie hier durch die „mechan. Elemente des Aufbaues" in ihrer Entwicklung zu sehr gehindert sind. Die Tatsache, daß gleiche Pilzarten auf verschieden aufgebautem Substrat eine verschiedene Ausbildung, aber verschiedene Pilzarten auf gleichgebautem Substrat die gleiche Ausbildung zeigen, beweist deutlich, daß das Substrat für die Pilzentwicklung von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Schmidtgen.

Duysen, Franz. Über die Mycelien einiger hauptsächlich holzbewohnender Discomyceten zu ihrem Substrat. Berliner Dissertation. 1906.

Die Arbeit schließt sich in ihren Resultaten eng an die von Kratz an. Hier wurden Discomyceten untersucht; zur Untersuchung dienten meist kleine Aststücke, die von dem Pilze befallen waren. Auch hier zeigte es sich, daß die Entwicklung des Pilzes und seine Ausbildung großenteils von der Struktur des Substrates abhängig ist. Es wurde auch durch diese Untersuchungen bestätigt, daß Bastfasern und Steinzellen für den Pilz unangreifbar sind. Er entwickelt sich am besten in den Markstrahlen. Feste Holzgewebe kann das Mycel nur von Zelle zu Zelle durch die Tüpfel durchdringen; es ist aber auch in der Lage, die Holzzellen auf chemischem Wege, durch Enzymbildung zu zerstören; oft bedient es sich beider Mittel. Trifft das Mycel auf schwer überwindbares Gewebe, so verbreitet es sich in den benachbarten Gewebezonen, die es leichter durchdringen kann.

Schmidtgen.

Einige in Brasilien beobachtete Pflanzenschädlinge. Boletim da Agricultura. São Paulo 1906, Nr. 11 und 1907 Nr. 3 und 6.

An Kaffeebäumen: *Hemileia vastatrix* B. und B., die Blätter befallend und den Baum in kurzer Zeit vernichtend, bisher in Amerika noch nicht beobachtet. *Gloeosporium*, in die Gewebe der Zweige eindringend. *Meliola* sp., eine Art Rußtau bildend, in Verbindung mit *Coccus viridis* Green. Ein Pilz der Gattung *Cercospora*, die Zellen der Blätter durchsetzend und Schwarzfärbung verursachend. Ferner *Cercospora coffeicola* Berk. e. Curt., runde graue Flecke auf den Blättern bildend. An Zweigen und Früchten des Kakaobaumes fanden sich 3 neue Pilze: *Letendroea bahiensis* n. sp. Speg., *Holstiella bahiensis* n. sp. Speg. und *Hysteropsis cinerea* n. sp. Speg. An Apfelbäumen *Gloeosporium fructigenum* Berk., die Rinde befallend und hier mehr oder weniger tiefe Verletzungen hervorrufend, alsdann auf die Früchte übergehend, die zum Faulen gebracht werden. An Melonenblättern *Alternaria Brassicae* Sacc. var. *nigrescens* Peglion. An Apfelsinenbäumen: *Aleurodes horridus* Hempel, *Corticium michelianus* Cald., ferner Rußtau durch *Coccus hesperidum* L. hervorgerufen, sowie 2 weitere Cocciden, nämlich *Hemichionaspis aspidistrae* Sign. und *Lepidosaphis beckii* Neum. An Jasmin Rußtau durch 2 Cocciden der Gattungen *Orthezia* und *Pulvinaria* hervorgerufen. L. Richter.

Petch, T. Descriptions of new Ceylon fungi. (Ann. of the R. Bot. Gardens. Vol. III, S. 1. 1906.)

Asterina tenuissima auf *Hevea brasiliensis*, *Sphaerella Crotalariae* auf *Crotolaria striata*, *Diaporthe Heveae* auf *Hevea brasiliensis*, *Massaria theicola* auf *Thea viridis*, *Aglaospora aculeata* auf *Thea viridis*, *Nectria diversispora* auf *Hevea brasiliensis* und *Thea viridis*, *Phyllosticta Erythrinae* auf *E. lithosperma*, *Ph. ramicola*, *Phoma Heveae* und *Sphaeronaema album* auf *Hevea brasiliensis*, *Diplodia zebrina* auf *H. brasiliensis* und *Thea viridis*, *D. Arachidis* auf *A. hypogaea*, *Chaetodiplodia grisea* auf *Theobroma Cacao* und *Hevea brasiliensis*, *Botryodiplodia Elasticae* auf *H. brasiliensis* und *Castilloa elastica*, *Staganospora theicola* auf *Thea viridis*, *Gloeosporium albo-rubrum*, *Gl. Heveae*, *Colletotrichum Heveae*, *Helminthosporium Heveae* und *Ceratosporium productum* auf *Hevea brasiliensis*, *Cercospora Dilleniae* auf *Dillenia retusa*, *C. cearae* auf *Manihot Glaziorii*. Küster.

Ferraris, T. Materiali per una flora micologica del Piemonte. I. (Malpighia, XX, S. 125—158. 1906).

Bei der Aufzählung von etwa 300 Pilzarten — meist Peronosporeen und Basidiomyceten — aus der Umgebung Alba's (Piemont) gedenkt Verf. u. a. der folgenden Schädlinge: *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. auf Tomaten, *Plasmopara viticola* Berl. et De Ton.

überall und alljährlich, auf verschiedenen Organen des Weinstocks entwickelt. Verschiedene *Ustilago*-Arten auf Getreidepflanzen häufig, und selbst allgemein verbreitet: auch *Tilletia laevis* Kühn auf Spelt. Ebenso die gewöhnlicheren *Puccinien*. — *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr. sehr häufig am Stamme alter Rüstern, zugleich mit *Pleurotus ulmarius* Bull., *Armillaria mellea* Vahl., am Fuße der Maulbeerbäume. *Pleospora infectoria* Fuck. und *Ophiobolus herpotrichus* (Fr.) Sacc. am Grunde von Weizenhalmen, welche namentlich von der zweitgenannten Art ernstlich beschädigt werden. *Nectria ditissima* Tul. verursacht großen Schaden in den Obstgärten auf Apfelbäumen. *Epichloë typhina* (Pers.) Tul häufig jedes Jahr, *Exoascus deformans* (Berk.) Fuck. sehr verbreitet in den Wäldern und Obstgärten und sehr schädlich, *Phyllosticta Langarum* Ferr. (n. sp.) auf Maulbeerblättern, *Septoria Tritici* Desm. auf Weizenblättern gemein, *S. piricola* Desm. in Obstgärten sehr verbreitet und äußerst schädlich, *S. Lycopersici* Speg. n. fa. *italica* Ferr., die Paradiesapfelkulturen stark dezimierend. *Phleospora maculans* (Bereng.) Allesch., sehr gemein auf Maulbeerblättern, welche darunter empfindlich leiden. *Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc., sehr verbreitet und sehr nachteilig in den Weinbergen: *Coryneum Beijerincki* Oud bedingt eine verbreitete und schwere Krankheit der Pfirsichbäume, Verf. hat mittelst geeigneter Inokulationen des Pilzes die Gummose an jungen gesunden Zweigen hervorgerufen. *Monilia Linhartiana* Sacc. schädigt die Quittenbäume empfindlich, tritt auf den Blättern und auf den jungen Früchtchen auf. *Oidium Tuckeri* Berl. überall verbreitet und Schaden zufügend. *Penicillium candidum* Lk. var. *coremioides* Sacc. auf Petersilie. *Botrytis cinerea* Pers. nicht häufig, beschädigt die Weinstöcke: deren var. *acinorum* ist auf Weintrauben, im Herbste, überall verbreitet, *B. vulgaris* Fr. hat den Rosenstöcken empfindlich geschadet. *Cercospora Fabae* Fautr. verdarb 1902, zugleich mit *Uromyces Fabae*, ein ganzes Bohnenfeld der Weinbauschule. Solla.

Noelli, A. Contribuzione allo studio dei micromiceti del Piemonte. (Malpighia, XIX, S. 386—394. 1905).

Weitere Arten, welche auf Kulturgewächsen in Piemont beobachtet wurden, sind: *Gloeosporium ampelinum* (de By) Sacc. auf Weinstöcken, *Colletotrichum Lindemuthianum* Br. et Cav. auf Bohnenpflanzen, *Microstroma album* (Desm.) Sacc. auf Eichenlaub, *M. Juglandis* (Bérg.) Sacc. auf Walnußblättern, bei Giaglione im Susatale auch in Gesellschaft von *Gnomonia leptostyla* Ces. et DNot.; *Oidium erysiphoides* Desm. auf Robinienblättern, *O. Cydoniae* Pass. (wahrscheinlich die Konidienform von *Sphaerotheca*) auf Quittenblättern. *Fusicladium pyrinum* (Lib.) Fuck. auf Birnbäumen in den Obstgärten Turins durch mehrere Jahre. *Clasterosporium Amygdalearum* (Pass.) Sacc. bei Rivarossa und Rivoli,

Cercospora beticola Sacc. auf *Beta vulgaris* in den Küchengärten verbreitet, *Alternaria Brassicae* (Berk.) Sacc. auf Kohlpflanzenkulturen in Turin, *Isariopsis griseola* Sacc. auf Bohnenpflanzen bei Casale.

Solla.

J. Verissimo d'Almeida et M. de Souza da Camara. Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae. (Beiträge zur Pilzflora Portugals.) Revista Agronomica. Lissabon 1906 Nr. 12, 1907 Nr. 1 u. 2.

Parasitäre Pilze, Sphaeriaceae, Sphaerioidaceae, Melanconiaceae und Uredinaceae, teilweise neue Spezies mit Diagnose. Erwähnt seien: *Phoma Ailanthi* Sacc. auf Zweigen von *Ailanthus glandulosa* L., *Phoma Cereorum* Sacc. et D. Sacc. auf *Cereus Mac-Donaldiae* Hook, *Phoma Cocoes* Allesch. auf Blättern von *Cocos eriospatha* Mart., *Macrophoma ilecella* Berl. et Vogl. f. *Magnoliae* Sacc. auf Blättern von *Magnolia* sp., *Coniothyrium concentricum* Sacc. auf Blättern von *Yucca gloriosa* L., *Camarosporium Triacanthi* Sacc. β. *minus* Sacc. auf Hülsen von *Gleditschia triacanthos* L., *Septoria Yuccae* Sacc. auf Blättern von *Yucca aloifolia* L., *Gloeosporium Mollerianum* Thüm. an Stengeln von *Phaseolus Caracallae* L., *Puccinia Violae* D.C. auf Blättern von *Viola odorata* L., *Anthostomella palmacea* Sacc. auf Blättern von *Fourcroya Bedinghausii* Koch, *Phyllosticta Magnoliae* Sacc. auf Blättern von *Magnolia* sp., *Phoma Malvacearum* West. an Stengeln von *Hibiscus esculentus* L., *Phoma parvispora* Sacc. et Syd. auf Blättern von *Rhapis flabelliformis* L'Hér. *Diplodia Asclepiadis* n. sp. an Stengeln von *Asclepias verticillata* L.

F. Noack.

Koorders, S. H. I. Kurze Übersicht über alle bisher auf Ficus elastica beobachteten Pilze, nebst Bemerkungen über die parasitisch auftretenden Arten. (Notizbl. des Königl. botan. Gartens u. Museums zu Berlin. Nr. 40 (Sept. 1907). S. 297—310.)

In der vorliegenden Arbeit werden 65 Pilzarten namhaft gemacht, die auf *Ficus elastica* auftreten. Es befinden sich darunter 70 % Fungi imperfecti, 30 % Ascomyceten, 2 Basidiomyceten, keine Uredineen, Ustilagineen, Phycomyceten, Myxomyceten. „Bisher hat, soweit bekannt, keine einzige Spezies erheblichen Schaden verursacht. — Die meisten sind entweder nur sehr schwache Wund-Parasiten oder nur Saprophyten. Die echten Parasiten hatten meist nur solche *Ficus elastica*-Pflanzen angegriffen, welche absichtlich (z. B. bei einigen Infektionsversuchen) oder zufällig (z. B. bei weitem Eisenbahntransport von Sämlingen, durch außergewöhnliche Trockenheit) in besonders ungünstige Kulturbedingungen geraten sind. Letzteres war z. B. mit dem fakultativ-parasitischen *Colletotrichum Elasticae* Tassi (-Zimm.) im Jahre 1904 in der Provinz Kedu der Fall.“ Eine genaue Be-

schreibung der neuen Arten will Koorders in den Verhandelingen der Koninklyke Akademie van Wetenschappen in Amsterdam, Bd. 13 (1907) veröffentlichen. Laubert (Berlin-Steglitz).

Potebnia, A. Mykologische Studien. (Sep. aus „Annales Mycologici". 1907, Nr. 1.

Die Publikation enthält Angaben über biologische Eigentümlichkeiten und über die Verwandtschaftsverhältnisse einiger Pilzgattungen (*Phyllosticta, Phoma, Coniothyrium* etc.), sowie ein Verzeichnis von 181 in Mittel-Rußland gesammelten Pilz-Species. Von letzteren seien hier hervorgehoben: *Sphaerulina Potebniae* Sacc. n. sp. auf *Pirus communis*; *Sphaerulina Saccardiana* Poteb. n. sp. auf *Pirus Malus*; *Fusicoccum microsporum* Pot. n. sp. auf *Pirus Malus*; *Fusicoccum Pruni* Pot. n. sp. auf *Prunus domestica*; *Coniothyrium piricolum* Pot. n. sp. auf *Pirus Malus*; *Microdiplodia Elaeagni* Pot. n. sp. auf *Elaeagnus angustifolia*; *Camarosporium Elaeagni* Pot. n. sp. auf *Elaeagnus angustifolia*; *Camarosporium Tamaricis* Pot. n. sp. auf *Tamarix gallica*; *Septoria citrullicola* Pot. n. sp. auf *Citrullus vulgaris*; *Gloeosporium lagenarium* var. *Citrulli* Pot. n. var. auf *Citrullus vulgaris*; *Myxosporium malicorticis* (Cordley) Pot. n. n. auf *Pirus Malus*; *Alternaria Cerasi* Pot. n. sp. auf *Prunus Cerasus*.

Laubert (Berlin-Steglitz).

v. Jaczewski, A. Die Pilzkrankheiten der Weinreben. Zweite Ausgabe. Petersburg 1906. 120 S. Russisch.

Ein allgemeinverständlich geschriebenes, aber sonst streng wissenschaftlich gehaltenes Buch, welches die Beschreibung der in Rußland auf Weinreben parasitierenden Pilze und deren Bekämpfung enthält. In der Einleitung werden allgemeine Erklärungen über Krankheitssymptome bei Pflanzen, über Bau, Entwicklung und Vermehrung der Pilze gegeben. Darauf folgen zwei analytische Tafeln, von denen eine zur Bestimmung der Pilzkrankheiten auf der Rebe nach den äußeren augenfälligen Merkmalen dient, die andere das Vorkommen der Pilze an verschiedenen Organen der Rebe zeigt und zugleich Mittel zu ihrer Bekämpfung gibt. Die weiteren Abschnitte behandeln die Wurzelfäule, den schwarzen Brenner, echten Mehltau, falschen Mehltau, Black-rot, White-rot, *Cercospora Fuckelii* und *C. Vitis*. Obgleich die direkten Bekämpfungsmethoden (Schwefel- und Kupferpräparate) ausführlich behandelt werden, legt Verf. doch einen besonderen Nachdruck auf die Anzucht resistenter Sorten. Der letzte Abschnitt enthält die Beschreibung der Blattbräune, welche als ein Schwächesymptom der Weinrebe betrachtet wird. Das Buch wird durch viele schwarze Figuren und fünf schöne kolorierte Tafeln, die das makroskopische Aussehen der erkrankten Reben zeigen, geschmückt. Am

Ende werden die wichtigsten ausländischen und russischen Werke über Pilze, Pflanzenkrankheiten und Krankheiten der Weinreben aufgezählt. Dr. J. Trzebinski-Smela.

Materialien zur Kenntnis der Fauna und Flora des russischen Reiches. Botanische Abt. Mykologische Flora des europäischen und des asiatischen Russland. Bd. I. Peronosporaceae von A. A. v. Jaczewski. LXVI und 228 S. Band II. Die Myxomyceten von A. A. v. Jaczewski. 410 S. Moskau 1901 und 1907. Russisch.

In beiden Lieferungen finden wir einen Versuch, die Gesamt-Pilzflora im europ. und asiatischen Rußland in wissenschaftlichen und kritischen Beschreibungen zu schildern, wie dies in der bekannten Rabenhorst'schen Kryptogamenflora für Zentraleuropa schon geschehen ist. Das ganze Werk wird, wie dies schon die zwei erschienenen Bände zeigen, für jeden, der sich mit Pilzen in Rußland beschäftigen wird, ganz unentbehrlich sein. Der erste Band, welcher Peronosporaceae enthält, besteht aus zwei Teilen: einem allgemeinen und einem speziellen, systematischen. Im ersteren finden wir eine kurze Übersicht der bedeutendsten Werke über Pilze überhaupt und speziell über russische Pilze und Pilz-Herbarien, sowie eine Darstellung des Zusammenhangs der russischen mykologischen Flora und derjenigen benachbarter Länder, eine Übersicht über die Pilze auf verschiedenen Substraten und in verschiedenen Pflanzenvereinen. Daran schließen sich Erörterungen über Symbiose und Parasitismus der Pilze, über die geographische Verbreitung, über die Systematik und die phylogenetischen Beziehungen der Pilze, endlich über fossile Pilzformen. Alles das womöglich mit Beispielen aus der russischen Pilzflora illustriert. Der spezielle Teil enthält Morphologie (Bau, Vermehrung, cytologische Eigentümlichkeiten) und Biologie der Peronosporaceen, (wobei die eigenen künstlichen Infektionsversuche des Verf. bei den verschiedenen Blütenpflanzen beschrieben werden), die Systematik und die phylogenetischen Beziehungen in dieser Gruppe. Auch über Sammeln und Präparieren wird sehr viel Interessantes mitgeteilt. Der systematische Teil enthält die analytischen Tafeln zur Bestimmung der Gattungen und Arten, die sehr umfassenden Beschreibungen der 68 bisher in Rußland beobachteten Arten mit ihren Varietäten, wobei alle Synonyme, alle Nährpflanzen und russischen Fundorte aufgezählt werden. Das mit vielen Textabbildungen versehene Buch wird gewiß unsere Kenntnis der geographischen Verbreitung dieser Gruppe in hohem Grade fördern.

Alles das, was über den ersten Band der mykologischen Flora Rußlands gesagt ist, gilt auch für den zweiten Band, der russische Myxomyceten enthält. Die Myxomyceten teilt der Verf. in zwei

Hauptgruppen: Acrasieae und Myxogastreae. Bei jeder Hauptgruppe wird eine allgemeine Beschreibung von Bau, Entwicklung, Vermehrung, Biologie und den phylogenetischen Beziehungen gegeben, worauf die analytische Tafel, die systematischen Beschreibungen, Synonymik und Aufzählung russischer Fundorte folgen. Die Zahl der in Rußland gefundenen Myxomyceten beträgt 109 Arten.

Dr. J. Trzebiński-Smela.

Bubák, Fr. und Kabát, Jos. E. Fünfter Beitrag zur Pilzflora von Tirol. (Sond. Ber. des naturwissenschaftl.-medizin. Vereins in Innsbruck. 30. Jahrg. 1905/1906.)

Unter den aufgezählten Pilzen finden sich folgende neue Arten: *Schizothyrium acuum* auf trockenen Nadeln von *Pinus* sp., *Phyllosticta Bresadoleana* auf lebenden Blättern von *Quercus pubescens*, *Ascochyta Adenostylis* auf lebenden Blättern von *Adenostyles albifrons*, *Septoria marmorata* auf lebenden Blättern von *Populus tremula*, *Septoria Pimpinellae magnae* auf lebenden Blättern von *Pimpinella magna*, *Septoria pteridicola* an lebenden und absterbenden Wedeln von *Pteris aquilina*, *Gloeosporium Pteridis* (Kalchbr.) auf *Pteris aquilina*, *Gloeosporium leptostromoides* auf Stengeln von *Abutilon* sp., *Sirodesmium Rosae* auf toten Ästen von *Rosa* sp.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Constantineanu, J. C. Über die Entwicklungsbedingungen der Myxomyceten. Sep. Annales Mycologici, vol. IV, Nr. 1, 1906.

Verf. untersuchte zunächst die Keimungsbedingungen der Myxomycetensporen. Er benutzte verschiedene Spezies aus den Familien der Cribrariaceae, Trichiaceae, Reticulariaceae, Stemonitaceae, Didymiaceae, Physareae. Er fand, daß die Zahl der Schleimpilze, deren Sporen in reinem destillierten Wasser zu keimen vermögen, viel größer ist, als bisher angenommen wurde, sodaß er das Resultat verallgemeinert und auf alle Myxomycetensporen bezieht.

In Knop'scher Nährlösung keimten manche Arten weniger gut, in Leitungswasser manche dagegen sogar besser als im destillierten Wasser. In Kohlehydraten keimten nicht alle Arten gleich gut; sehr günstig waren wieder Extrakte aus natürlichen Substanzen. Die Entwicklungsdauer der Zoosporen in destilliertem Wasser schwankte zwischen 1 Stunde (*Didymium effusum*) und 10 Tagen (*Reticularia*).

Der osmotische Druck hatte keinen Einfluß auf die Keimung. In niederen Temperaturen (schon zwischen 2 und 4°) konnten manche Arten zwar noch keimen, doch scheint der Prozeß verlangsamt zu werden, während in hohen Temperaturen die Keimung mancher Arten beschleunigt wird. Das Temperatur-Maximum scheint zwischen 30 und 40° (*Aethalium*) zu schwanken. Dieses Maximum

gilt aber nur für flüssige Medien, für Trockentemperaturen erhöht es sich bedeutend; die Sporen konnten darin noch 80 ° eine Stunde lang ertragen. Ferner untersuchte Verf. die Bedingungen für die Plasmodienbildung. Es wurden Extrakte von natürlichen Substanzen (Lohe, Blätter etc.) und künstliche Lösungen angewandt, und zwar sowohl in flüssigem Zustande, wie auf festen Medien (Lohe, Pflanzenreste, Agar, Bimstein). Die künstlichen Lösungen: Knop 1 %, Dextrin 5 %, oder Knop 1 %, Dextrin 5 % und Glucose 2,5 % erwiesen sich als besonders günstig. Dabei sind natürlich Temperatur und Feuchtigkeit bezw. Trockenheit von großem Einfluß. So bildeten sich Plasmodien von *Aethalium septicum* zwischen 14 ° und 35 ° und bei *Didymium effusum* zwischen 5 ° und 30 °. Der Einfluß der Feuchtigkeit ist sehr verschieden. So ist z. B. die Form und die innere Struktur der unter Wasser gebildeten Sporangien von *Physarum did.* anders wie bei den auf festen Medien gezogenen Exemplaren. Auch fand sich auf der Oberfläche und im Capillitium bei der Wasserkultur gar kein bezw. sehr wenig Kalk. *Aethalium septicum* pflegte sich auf feuchtem Substrat zu encystieren (außer bei einer Temperatur von weniger als 13 °), bei Trockenheit fruktifizierte es fast immer, besonders bei hohen Temperaturen (30 bis 35 °. Die meisten anderen Arten dagegen bildeten Cysten nur nach dem Eintrocknen. Entsprechend früheren Versuchen von Klebs wirkte auch bei den Schleimpilzen die Nahrungsentziehung als Reiz zur Fruchtbildung. G. Tobler.

Aderhold, R. und **Ruhland, W.** **Der Bakterienbrand der Kirschbäume.** Sond. Arb. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. V, Heft 6, 1907.

Der Bakterienbrand der Kirschbäume wurde im Frühjahr 1905 an verschiedenen Orten der Mark Brandenburg und im übrigen Deutschland vorzugsweise in Baumschulen oder bei jungen, üppigen Bäumen gefunden, ließ sich aber auch bei älteren Bäumen nachweisen. Die Krankheit, die meist, aber nicht immer, unter Gummiflußerscheinungen auftrat, war sehr verheerend, in einigen Fällen wurden 50 bis 60 % der Bäume zum Absterben gebracht.

Die kranken Bäume wiesen große, tote Rindenpartien auf, die in manchen Fällen äußerlich sich nicht vom gesunden Gewebe abhoben, oft aber eingesunken und von Überwallungsrändern umgeben waren. Die Bäume hatten im Frühjahr nicht ausgetrieben oder starben während des ersten Triebes, bezw. der Blüte ab, oder noch häufiger welkten die Kronen plötzlich in der Zeit von Mitte Juni bis Mitte Juli. Die tote Rinde ist scharf gegen die gesunde abgegrenzt. Dieser „Rindenbrand“ umfaßt an jungen Bäumen meistens den ganzen Stamm, geht oft bis zur Wurzel herab und zerstört den ganzen Baum.

In anderen Fällen bleibt der Stamm gesund und treibt dann meist zahlreiche Wasserreiser. Oder der nur teilweise brandige Zweig bleibt am Leben, wirft aber vorzeitig sein Laub ab. In den leichtesten Fällen endlich entsteht nur eine eingesunkene Rindenstelle, die vorläufig dem Baum keinen ernstlichen Schaden zu tun scheint.

Die gebräunte Rinde der Brandstellen ist meistens von Gummi durchtränkt, das oft in Tropfen herausquillt und besonders in großen Lücken der jüngsten Rinde vorhanden ist. Diese Lücken entstehen durch Zerstörung der jüngsten Phloëmteile und ihrer Umgebung, während die Markstrahlen meist erhalten bleiben, sodaß das Gewebe netzartig zerklüftet erscheint. In den Lücken finden sich neben dem Gummi und braunen Zellresten große Bakterienmassen. Das Holz unter den Brandstellen ist in der Regel leicht gebräunt und zeigt vielfach auch Gummilücken, oft mit den gleichen Bakterienmassen erfüllt, bisweilen aber auch frei davon. Dem Befunde nach mußten die Bakterien für die Ursache der Krankheitserscheinungen gehalten werden. Es gelang, aus kranker Rinde einen Bazillus zu isolieren, der bei der Kultur auf Gelatine Kolonien von eigenartiger Struktur bildete, die einem kugeligen, durchscheinenden Schwamm glichen, weshalb der Organismus *Bacillus spongiosus* Aderh. et Ruhl. genannt wurde. Es ist ein stäbchenförmiger, an beiden Enden abgerundeter, lebhaft beweglicher Bazillus von sehr wechselnder Größe, mit einigen Geißeln an einem Pol, der bei Sauerstoffzufuhr besser als ohne solche wächst.

Bei dem zunächst eingeleiteten Versuche, durch transplantierte Rindenstückchen die Krankheit zu übertragen, gingen von 12 geimpften Bäumchen 2 im Laufe des folgenden Sommers ein. Die anderen 10 trugen keinen sichtbaren Schaden davon. Auch bei Impfungen mit bakterienhaltiger Gelatine, die im Herbst unternommen wurden, zeigte sich ein wesentlicher Erfolg erst im kommenden Frühjahr und Sommer. Das Absterben der Rinde hatte, von den Impfwunden ausgehend, in den meisten Fällen erheblich zugenommen; nicht selten ging die Rinde auf 10, 20 und mehr cm einseitig am Stamm oder um diesen herum zugrunde, und die Absterbezonen der einzelnen Wunden flossen zusammen. Im Laufe des Sommers gingen eine Anzahl Bäume ein, andere mit schweren Stammwunden lebten vorläufig weiter. Nur einige wenige, darunter auch Bäumchen von Sauerkirschen, heilten ihre Impfwunden völlig aus.

Frühjahrsimpfungen ergaben bei einigen Bäumchen starke Schädigungen, Absterben der Rinde und Gummifluß; bei den meisten Exemplaren zeigte sich aber scheinbar nur wenig Erfolg. Doch sind die beim Einbringen des Impfmaterials hochgehobenen Rindenlappen nicht wie bei den ungeimpften Wunden wieder aufgeheilt, sondern

abgetrocknet, tot und der unter, bezw. hinter ihnen gebildete Überwallungswulst ist vielfach nicht glatt, sondern krankhaft, und es quillt Gummi vor. Es ist anzunehmen, daß viele Wunden sich im nächsten Frühjahr vergrößern und einige Bäumchen dann eingehen werden.

Nach dem Ergebnis der Versuche ist weder an der parasitären Natur der Krankheit, noch daran zu zweifeln, daß *Bacillus spongiosus* ihr Erreger ist. Der Bazillus scheint im ersten Frühjahr seine Haupttätigkeit zu entfalten, vor und während des Austriebes der Bäume. Damit stimmt die Beobachtung in den spontan erkrankten Baumschulen und Pflanzungen überein, sowie auch der Umstand, daß der Bazillus sein Wachstumsoptimum bei relativ niederer Temperatur hat.

Die Krankheitserscheinungen an den geimpften Bäumchen glichen völlig denen an den spontan erkrankten Kirschen. Die Bakterien verbreiten sich ohne Zweifel hauptsächlich innerhalb der Rinde in den Siebröhren und in Gewebelücken, die beim Steinobst häufig in der Rinde vorkommen. Am frühesten werden die jüngsten Leptomteile angegriffen, das Kambium erst später.

Weitere Versuche über das Wesen des Bakterienbrandes machen es wahrscheinlich, daß der *Bacillus spongiosus* durch Bildung von Säuren, wie Essigsäure, Ameisensäure, Milchsäure, Buttersäure u. s. w., die zum Teil scharfe Pflanzengifte sind, befähigt wird, die Pflanzenteile abzutöten. Die Zusammensetzung des bei kranken Bäumen häufig, aber nicht immer gefundenen Gummis spricht dafür, daß dasselbe nicht der Bakterientätigkeit seine Entstehung verdankt, sondern ein Produkt des Baumes ist. Der Kirschbaum bildet nur Gummi solange er im Triebe ist, nicht während der Vegetationsruhe: *Bacillus spongiosus* tötet aber gerade zur Zeit des Ausgangs der letzteren die Bäume ab und zwar ohne Gummibildung. Die Lücken, die im Gewebe sich zeigen, werden nicht durch die Bakterien sondern durch den Gummifizierungsprozeß oder auch durch Saprophyten hervorgebracht; *Bacillus spongiosus* vermag keine Zellulose zu lösen. Der Bakterienbrand ist in erster Linie eine Rindenkrankheit; die Bakterien gehen aber auch in die Markstrahlen und das Holz über. Wahrscheinlich wird durch Eindringen des Bazillus oder seiner Stoffwechsel- bezw. Zersetzungsprodukte das Holz getötet, die Wasserzufuhr unterbrochen und dadurch das plötzliche Abwelken verursacht.

Bei äußerlich ähnlichen Erscheinungen an Pflaumen- und Apfelbäumchen ließ sich vorläufig noch nicht festsellen, ob sie durch denselben oder einen andern Organismus herbeigeführt werden.

Der Bakterienbrand ist auch in den rheinischen Kirschenpflanzungen, in Camp, gefunden worden; er ist aber nicht etwa als die damals irrtümlicherweise übersehene Ursache des Kirschbaumsterbens in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts anzusehen. Das

rheinische Kirschensterben ist nach den Untersuchungen Aderhold's zweifellos durch *Valsa leucostoma* in Verbindung mit Witterungseinflüssen hervorgerufen worden; daneben mag auch damals schon der Bakterienbrand vorgekommen sein, aber offenbar nur unbedeutend. Jetzt, wo die alten Schäden ausgeheilt sind, ist an inzwischen gepflanzten, jungen Bäumen der Bakterienbrand mehr in die Erscheinung getreten. Auf den Brandstellen ist wiederholt die *Valsa leucostoma* gefunden worden; es ist wahrscheinlich, daß ebenso wie Frost und Sonnenbrand auch die Bakterien dem Pilze die Wege bereiten; aber „es gibt und hat ein ,,Rheinisches Kirschensterben" ohne Bakterien gegeben."

Der Bakterienbrand ist nicht identisch mit dem durch *Bacillus amylovorus* verursachten „Pear blight" in Amerika. H. D.

Die an sich unzweifelhaft richtigen Beobachtungen lassen aber noch eine andere Auffassung zu, nämlich die, daß vorausgegangene Frostbeschädigungen den Boden für die Ansiedlung der Bakterien geschaffen haben. Alle geschilderten Merkmale der Beschädigung und der Art des Absterbens deuten auf Frostwirkungen hin. Wäre der Bazillus allein und unter allen Umständen die Ursache, dann müßte er bei seiner schnellen Verbreitungsmöglichkeit eine beständige Epidemie hervorrufen. Da eine solche nicht eingetreten ist, wie die Erfahrung lehrt, so müssen besondere Verhältnisse in dem beschriebenen Falle vorhanden gewesen sein, welche die Wirksamkeit und Ausbreitung des Bazillus begünstigt haben. Dazu gehört der Frühjahrszustand der Bäume mit seinem Reichtum an Enzymen und mobilisiertem Reservematerial. Hier greifen dann die Bakterien ein und produzieren die giftig wirkenden Stoffe, die, wie die Verf. vermuten, in Form schädlicher Säuren auftreten. Daß man durch Einführung von Säuren während der Frühjahrs- und Sommerzeit Gummifluß bei Kirschen erzeugen kann, haben die Versuche des Unterzeichneten gezeigt, der einfach durch eine längere Zeit anhaltende Einführung verdünnter Oxalsäurelösung unter die Rinde durch ein feinst ausgezogenes Glasrohr einen weit sich ausbreitenden Gummifluß an ganz gesunden Süßkirschenbäumen hervorrufen konnte.

In derselben Weise wird die Oxalsäure wirken, welche durch Bakterien erzeugt wird. Ebenso werden sich amylolytische, proteolytische und cytolytische Enzyme verhalten, die durch Bakterien- oder Mycelpilze produziert werden, solange diese Parasiten die günstige Gelegenheit für ihr Wachstum finden. Bestehen diese günstigen Wachstumsbedingungen in einer bestimmten Entwicklungsphase der gesunden Pflanze, dann bedarf es zu dieser Zeit nur der Zuführung des

Parasiten, um ein typisches Krankheitsbild zu erzeugen. Impfversuche ergeben dann den gewünschten Erfolg. Tritt die Nährpflanze in ein anderes Stadium der Entwicklung, die den Parasiten nicht mehr den günstigen Nährboden liefert, so schlagen die Impfversuche fehl oder der Parasit erhält sich im besten Falle latent. Im vorliegenden Falle ergaben auch nur Frühjahrsimpfungen wesentliche Erfolge. Sommerimpfungen zeigten sich nur wirksam, wenn der Parasit sich bis März erhielt. Die Impfversuche bestanden aber in der Einführung des Bakteriums in Tschnitt- oder ähnliche Wunden. Es gehört also außer dem Frühlingszustand auch noch eine Wunde am Baume hinzu, um diese Bakteriose zu erzeugen. Da wir nun nach Frösten solche Wunden entstehen sehen, so ist eben die Anschauung gerechtfertigt, daß in der freien Natur wohl hauptsächlich durch Frostbeschädigungen die Vorbedingungen geschaffen werden, welche dem *Bacillus spongiosus* seine verderbenbringende Tätigkeit gestatten. Ähnliche Vorbedingungen sind auch bei anderen Bakteriosen notwendig, und daraus erklärt sich, daß derartige, durch Impfversuche als Krankheitserreger nachgewiesene Parasiten immer nur zeitweise zu epidemischer Ausbreitung gelangen. Sorauer.

Rytz, W. **Beiträge zur Kenntnis der Gattung Synchytrium.** Centralbl. f. Bakt. II. 1907.

Auf nicht weniger als 125 Species verschiedener Familien ist *Synchytrium aureum* als Parasit bekannt. Man findet *Synchytrium aureum* auf *Humulus Lupulus*, auf Chenopodienarten, auf Umbelliferen, Coniferen, Rosaceen, Oleaceen usw. Auf vielen von diesen Pflanzen hat der Verf. zum ersten Mal *Synchytrium* nachgewiesen. Verf. untersucht, ob nicht die auf verschiedenen Nährpflanzen lebenden Synchytrien auch morphologisch verschiedenen Formen angehören. Eine Unterscheidung verschiedener *Synchytrium*-Formen ist nicht ganz einfach; bei derselben Spezies variiert nämlich die Sporengröße nicht unerheblich. Im Gegensatz zu Lüdi glaubt der Verf., daß die Form der *Synchytrium*-Galle ein unterscheidendes Merkmal bilden kann. Er hält *Synchytrium aureum* für einen Sammeltypus und unterscheidet 7 getrennte Formen. Jede dieser Formen hat eine „Hauptnährpflanze", die regelmäßig infiziert wird; außerdem haben aber einige Formen noch „Nebennährpflanzen", die verhältnismäßig selten unter gewissen, noch nicht genügend bekannten Bedingungen von dem Parasiten befallen werden. Riehm, Steglitz.

Kulisch. **Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftl. Versuchsstation Colmar i. E. für die Rechnungsjahre 1904, 1905 und 1906.**

Auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes wurden in erster Linie praktische Versuche zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten an-

gestellt; die Statistik wurde weniger berücksichtigt. Das „Bergersche Weinbergschutzmittel“, das zur Bekämpfung sämtlicher pflanzlicher und tierischer Schädlinge des Weinstocks empfohlen wird, hat sich nicht bewährt. Mehrere Jahre hindurch wurden Bespritzungsversuche mit verschiedenen Konzentrationen von Kupferbrühen zur Bekämpfung der *Peronospora viticola* durchgeführt. Es ergab sich, daß die einprozentige Lösung am empfehlenswertesten ist; stärkere Lösungen hatten keinen bessern Erfolg, im Gegenteil wurden auf den bespritzten Blättern häufig Verbrennungserscheinungen festgestellt. Gegen den Äscherig (*Oidium*) hat sich nach wie vor die wiederholte Schwefelung bewährt. Jahrelange Versuche zeigten, daß rein mechanisch wirkende Stoffe im Vergleich mit der Schwefelbestäubung kaum eine Wirkung ausüben. Versuche zur Bekämpfung des Hederichs ergaben, daß die schon bewährte Bespritzung mit Eisenvitriollösung der Bestäubung mit pulverförmigem Eisenvitriol entschieden vorzuziehen ist, da sie billiger und wirksamer ist. Riehm-Steglitz.

Ewert. Weitere Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Kupferkalkbrühe auf die Pflanze. Vorläufige Mitteilung. Ber. D. Botan. Ges. 1905. Band XXIII, Heft 10, S. 480.

Die neueren Untersuchungen des Verf. sollten feststellen, ob nicht unter Bedingungen, wie sie auf freiem Felde herrschen, durch Bespritzen mit Kupferkalkbrühe relative Erfolge zu erzielen sind. Bei Versuchen mit Buschbohnen wurde nachgewiesen, daß die Schattenwirkung der Bordeauxbrühe nicht hinreichend ist, um einen relativen Mehrertrag bei eintretender Sommerdürre z. B. zu erzielen, wenngleich Verf. die Möglichkeit nicht von der Hand weist, daß etwa bei sprunghaft sich ändernder Witterung die Kupferkalkkruste auf den Blättern in dieser Weise nützlich sein kann. Günstige Reizwirkungen konnten, durch zeitweises Bespritzen der bordelaisierten Pflanzen mit Regenwasser nicht erzielt werden. Das vegetative Wachstum der mit Kupferkalkbrühe behandelten Pflanzen wurde in auffälliger Weise gehemmt. Eine Ertragserhöhung durch den herabgespülten Kalk, der sich mit dem Boden vermischte, wurde bei einem Radieschenversuch nicht bewirkt. Sehr erfolgreich erwies sich das Kupfer im Kampfe gegen die Blattfallkrankheit der Johannisbeere (hervorgerufen durch *Gloeosporidium Ribis*). Der Beerensaft der mit 1 % Kupferkalkbrühe oder 1 % Kupferacetatlösung behandelten Pflanzen war um $2\frac{1}{2}$—3 % zuckerreicher und hatte ein um 7—9° höheres Mostgewicht (nach Öchsle) als der unbehandelter, erkrankter Sträucher. Was die Frage über das Eindringen des Kupfers in die Pflanze betrifft, so glaubt Verf. auf Grund seiner Versuche nur etwaige aus den Blättern

austretende Diffusionsstoffe verantwortlich machen zu müssen. Zum Schlusse sucht Verf. einige Einwendungen, die Aderhold zu des Verf. Versuchen gemacht hat, zu widerlegen. Schmidtgen.

Aderhold, Rud. Zur Frage der Wirkung des Kupfers auf die Pflanze. Eine Erwiderung auf einen Aufsatz von Dr. Ewert. Ber. D. Botan. Ges. 1906. Band XXIV, Heft 2.

Verf. zeigt an Hand der Literatur, daß die Kartoffeln für Versuche mit Kupferkalkbrühe ungeeignet seien, weil „wahrscheinlich bei der Kartoffelpflanze die Kupfermengen, welche fördernd und welche hemmend wirken, sehr minimal sind und sehr nahe aneinanderliegen und die Durchlässigkeit der Kartoffelzellwände nach Sorte, Wetter und Ernährung sehr verschieden ist, sodaß es nur geringer Differenzen im Arbeitsverfahren bedarf, um eine fördernde in eine schädigende Wirkung umzuwandeln.“ Verfasser sucht seine Ansicht auch durch die Versuche Ewert's zu bestätigen. Weiterhin wendet er ein, daß bei Ewert's Versuchen die natürlichen Verhältnisse nicht genügend gewahrt seien, da er Regen und Tau von seinen Versuchspflanzen ferngehalten habe. Endlich kommt Verf. auf die Abhängigkeit der Atmung von der Assimilation zu sprechen, die er bis zu einem gewissen Grade zugibt: er bestreitet aber, daß man umgekehrt auch von der Atmung auf die Assimilation schließen könne.

Schmidtgen.

Sprenger, Mitteilungen der k. k. Gartenbau-Ges. in Steiermark 1906, Nr. 12.

Populäre Darstellung von G. Lüstner (Geisenheim) über die durch *Ascochyta Pisi* verursachte Fleckenkrankheit und die durch *Grapholitha nebritana* hervorgerufenen Schädigungen der Erbsen nebst Angabe von Bekämpfungsmitteln. N. E.

Mc Alpine. Effect of Formalin and Bluestone on the Germination of Seed Wheat. (Die Einwirkung von Formalin und Kupfervitriol auf die Keimung von Weizen.) Miscellaneous Publ. Nr. 979, from Agr. Gaz. of N. S. Wales. May 1906.

Zur Bekämpfung des Steinbrandes wird bekanntlich das Saatgut mit Formalin oder Kupfervitriol behandelt. Verf. untersucht, wie weit die Keimfähigkeit des Weizens durch diese Beizmethoden beeinträchtigt wird. Man nimmt nach den Angaben des Verf. gewöhnlich eine zweiprozentige Kupfervitriollösung: die Formalinlösung darf höchstens 0,25 % sein, wenn die Keimfähigkeit des Saatgutes nicht erheblich herabgesetzt werden soll. Vergleichende Versuche mit diesen beiden Lösungen ergaben, daß Formalin vorzuziehen ist, wenn

der Weizen spätestens zwei Tage nach dem Beizen ausgesät wird. Wird dagegen der mit Formalin gebeizte Weizen getrocknet und erst einige Wochen später ausgesät, so ist die Keimfähigkeit ganz enorm herabgesetzt. Hier sei nur ein Versuch des Verf. angeführt. Weizen, der mit einer 0,5 %igen Formalinlösung gebeizt war, wurde zum Teil nach 24 Stunden ausgesät; es keimten 72 % der ausgelegten Körner. Ein anderer Teil des gebeizten Saatgutes wurde getrocknet und erst nach 35 Tagen ausgesät, von dieser Aussaat keimten nur 2 %. Verf. vermutete, daß durch das Formalin die Schale so gehärtet wird, daß der Keimling nicht imstande ist, dieselbe zu durchbrechen. Diese Vermutung erscheint auch richtig zu sein, denn durch Versuche wurde festgestellt, daß das gebeizte und getrocknete Saatgut seine normale Keimfähigkeit wieder erhält, wenn man es vor der Aussaat 24 Stunden in Wasser einweicht. Riehm, Steglitz.

Volkart, A. Die Bekämpfung des Steinbrandes des Weizens und des Korns. Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz. 1906.

Verf. schildert die von ihm mit den bekannten Beizmitteln angestellten Versuche. Sämtliches zur Verwendung kommende Saatgut wurde vorher mit Brandsporen aus brandigen Weizenähren stark infiziert; der Versuchsboden war so gewählt, daß das Vorhandensein von Sporen in ihm selbst ausgeschlossen war. Zu jedem Versuch wurde ein Kontrollversuch mit ungebeiztem brandigen Saatgut gemacht. Die Versuchsresultate zeigen in vorzüglicher Weise die mehr oder minder günstige Wirkung der Beizmittel und besonders Versuch VI gibt in interessanter Weise darüber Aufschluß, von wie großem Einflusse die Temperatur der Beizmittel auf ihre pilzzerstörende Wirkung ist. Betreffs der Frage, in welcher Weise die einzelnen Beizmittel das Auftreten des Brandes verhüten, kommt Verf. zu dem Schlusse, daß das Auftreten des Brandes umso stärker ist, je langsamer die Frucht keimt, da die größte Infektionsgefahr in der ersten Keimperiode liegt. Wenn durch niedere Bodentemperatur auch das Keimen der Brandsporen zurückgehalten wird, so kann diese Wirkung doch meist durch die bei der Atmung der Weizenkeimlinge entstehende Wärme wieder aufgehoben werden, da die Sporen auf den Körnern keimen. Für die Sporenkeimung liegt die günstigste Temperatur bei 16—18° C. Durch Keimversuche mit Weizenkörnern bei gleichen Temperaturen hat Verf. gezeigt, daß die Keimung der Brandsporen stets kurze Zeit nach derjenigen der Mehrzahl der Weizenkörner eintritt, also zeitig genug, daß eine Ansteckung erfolgen kann. Verf. kommt zu dem Schlusse, „daß im allgemeinen späte Aussaat das Auftreten des Brandes begünstigt.“ Es ist deshalb auch von

großer Bedeutung, festzustellen, inwiefern die Beizmittel die Keimung des Saatkornes verzögern. Das seltenere Auftreten des Brandes beim Korn führt Verf. hauptsächlich darauf zurück, daß das Korn früher eingesät wird: gleichzeitig kommen jedoch hier auch noch die festanliegenden Spelzen als Schutzmittel in Betracht. Er kommt dann auf die Wirkung der Beizmittel zu sprechen, die in direkt wirkende (Kupfervitriol-, Formol- und Heißwasserbeize) und indirekt wirkende (Bordeauxbrühe, Sodakupfervitriollösung und Ceresweizenbeize) getrennt werden. Die bisherige Annahme, daß Kupfervitriollösung die Sporen sofort vollständig abtöte, muß nach den angestellten Versuchen als widerlegt gelten. Die Sporen ziehen das Kupfer aus der Lösung sehr stark an und bleiben so lange in ihrer Keimfähigkeit gehemmt, bis ihnen das Kupfer wieder entzogen wird. Nur bei Anwendung höherer Temperaturen kann teilweise eine vollständige Abtötung der Brandsporen erzielt werden. Die Auswaschung des Kupfers kann in der Erde durch reichliche Niederschläge hervorgerufen werden. Ist die Witterung also nach der Aussaat trocken, so wird das Beizmittel im allgemeinen seine Schuldigkeit tun; denn wenn auch durch spätere Niederschläge das Kupfer ausgewaschen wird, so sind bis dahin die Weizenkeimlinge meist soweit fortgeschritten, daß sie ihre Infektionsfähigkeit verloren haben. Tritt jedoch bald nach der Aussaat reichlich Regen ein, so wird das Kupfer ausgewaschen und die Sporen keimen. Es kann aber auch durch verspätet keimende Brandsporen eine Infektion hervorgerufen werden, weil infolge der Kupferbeize viele Körner erst später keimen. In vorzüglicher Weise sporentötend wirken dagegen Formol und Heißwasser. 0,1% Formaldehydlösung tötet, wie durch Versuche gezeigt wird, bei 2—4stündigem Beizen alle Sporen ab. Bei vollständig unverletzten „Brandkörnern" versagten die drei Beizmittel, nur Formol rief starke Hemmung der Sporenkeimfähigkeit hervor. Bei schwach geritzten versagte Kupfervitriol, die beiden anderen töteten die Sporen in den Körnern ab. Die indirekt wirkenden Beizmittel können nur dann die Sporenkeimung teilweise verhüten, wenn die Saatkörner mit einer dünnen Schicht des Beizmittels überzogen sind. Das Saatgut muß also in die Beizflüssigkeit getaucht werden, damit alle Körner in ausgiebiger Weise benetzt werden können. Beim Korn wirken nur die Beizverfahren gut, bei welchen die Beizflüssigkeit zwischen die Spelzen eindringen kann, da auch hier Brandsporen keimen. Vorzüglich bewährten sich hier die Kühn'sche Beize, Ceresbeize und Formol, weil dabei das Saatgut vollständig in die Flüssigkeit eingetaucht wurde. Verf. kommt nun auf die Beeinflussung der Keimung des Saatgutes durch die Beizmittel zu sprechen. Das Beizmittel schädigt hauptsächlich die Bewurzelung. Es ist von großer

Bedeutung, wie weit das zur Verwendung kommende Saatgut durch den Drusch verletzt ist. Ist der Keimling verletzt, so wird oft infolge des Beizmittels die Entwicklung ganz unterbleiben, stets aber stark gehemmt werden. Die Verletzungen der übrigen Teile des Kornes sind nicht von allzugroßer Bedeutung und werden meist überschätzt. Beim Spelz haben Druschbeschädigungen keine große Bedeutung. Auch Formol und Heißwasser wirken bei stark druschverletztem Weizen sehr schädigend auf die Keimung der Körner, weniger schädlich sind hier Bordeauxbrühe und Kupfervitriollösung. Es zeigte sich ferner, daß frühreife Weizenarten gegen Beizmittel am empfindlichsten sind. Für Spelz hemmt Formol die Keimung nicht, sondern fördert sie eher, Kupfervitriollösung hemmt die Keimung sehr stark, die Wirkung kann aber durch Nachbehandlung mit Kalkmilch teilweise wieder aufgehoben werden, wodurch jedoch das Verfahren sehr umständlich wird. Für den praktischen Gebrauch ist 0,1 % Formaldehydlösung das beste, billigste und einfachste Beizmittel sowohl für Korn als für Weizen, wenn letzterer nicht zu sehr durch Maschinendrusch beschädigt ist. Im letzteren Falle sind Bordeauxbrühe und Kupfervitriollösung zu verwenden. Heißwasserbeize ist trotz ihrer vorzüglichen Wirkung nicht für die Praxis zu empfehlen, da die Regulierung der Temperatur zu umständlich ist. Ceresbeize ist zu teuer, die Anwendung der selbstbereiteten zu umständlich. Kupfervitriol wird in schwacher Lösung durch Regengüsse bald nach der Aussaat unwirksam, langes Beizen und starke Lösung hemmen die Keimung zu stark.

Schmidtgen.

Eriksson, Jakob. Kgl. Landtbruks-Akademiens vaxfysiologiska försöksanstalt. (Die Pflanzenphysiol. Versuchsanstalt der Kgl. schwed. landwirtsch. Akademie). Stockholm 1906. 38 S. 8°.

Die Arbeit, welche zur Information und als Wegweiser für die Besucher der während der 20. allgemeinen schwedischen landwirtschaftlichen Versammlung in Norrköping 1906 angeordneten Ausstellung diente, enthielt auch einen Abschnitt über „Die rechte Bedeutung des Berberisstrauches als Verbreiter des Getreiderostes". Während man in städtischen Anpflanzungen und andern Örtlichkeiten, die weit entfernt von Getreidefeldern liegen, den Berberitzenstrauch schonen kann, muß er unerbittlich vernichtet werden, sobald er in der Nähe von Getreidefeldern vorhanden ist: Keine Berberitze ist bis zu einem Abstand von 25 Metern in der Nähe eines Getreidefeldes zu dulden. Wenn auch durch die vorgeschlagene Entfernung der Sträucher eine Verminderung der Verheerungen des Getreideschwarzrostes zu erwarten

ist, so ist doch nicht jede Gefahr einer Rostverbreitung ausgeschlossen, weil das Fortleben des Pilzes unabhängig von der Anwesenheit der Berberitze angeblich nicht mehr angezweifelt werden könne.

E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Bubák, Fr. Infektionsversuche mit einigen Uredineen. IV. Centralbl. f. Bakt. II. 18. Bd. 1907. S. 74.

Es gelang, den genetischen Zusammenhang von *Aecidium Plantaginis* Ces. mit *Puccinia Cynodontis* Desm. nachzuweisen. Versuche, *Rhamnus saxatilis*, *cathartica* und *Frangula* mittels der Teleutosporen von *Puccinia Sesleriae* Reichardt und *Ranunculus bulbosus* mittels *Puccinia Anthoxanthi* Fuckel zu infizieren, hatten negativen Erfolg. Es konnte die Vermutung bestätigt werden, daß *Puccinia Willemetiae* Bubák eine *Auteupuccinia* ist.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Cruchet, P. Contribution à l'étude biologique de quelques Puccinies sur Labiées. (Dissertation Lausanne. Cbl. f. Bakteriol. etc. 2. Abt. 1906. Bd. XVII.)

Die Untersuchungen des Verf. beziehen sich hauptsächlich auf *Puccinia Menthae.* Infektionsversuche ergaben, daß den verschiedenen Wirtspflanzen des Pilzes verschiedene Formae speciales entsprechen — Formen, welche zu *Mentha longifolia*, *M. viridis*, *M. arvensis*, *M. aquatica*, *Satureja Clinopodium*, *S. calamintha* ssp. *silvatica*, *S. calamintha* ssp. *nepeta* var. *nepetoides* und *S. Acinos* und *alpina* gehören. Für die verschiedenen Formae speciales gibt Verf. kleine Unterschiede in Form und Größe der Uredo- und Teleutosporen an. Als neue Art wird *Puccinia Brunellarum-Moliniae* (Aecidien auf *Br. vulgaris* und *grandiflora*, Uredo- und Teleutosporen auf *Molinia coerulea*) beschrieben. Es folgen einige Angaben über verschiedene bereits bekannte Puccinien. *P. Stipae* auf *St. capillata* kehrt in die Klebahn'sche Form *P. Thymi-Stipae* zurück und kann *Salvia pratensis* nicht infizieren. *P. Glechomatis* (auf *Glechoma hederacea*) ist von *P. Salviae* (auf *Salvia glutinosa*) getrennt zu halten. *P. annularis* umfaßt die beiden f. sp. *Chamaedryos* (*P. Chamaedryos* Cesati) auf *Teucrium Chamaedrys* und f. sp. *Scorodoniae* (*P. Scorodoniae* Link) auf *T. Scorodonia*; *P. Stachydis*, eine Brachypuccinia infiziert *Stachys recta* und *St. annua.*

Küster.

Schott, P. K. Rassen der gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris L.). (Sond. Forstwissenschaftl. Zentralblatt. 1907. S. 1—39.)

Die Arbeit bezieht sich zum Teil auf Anzuchtversuche von Kiefern aus Saatgut verschiedener Herkunft. Es machten sich dabei erhebliche Unterschiede im Verhalten der Kiefern gegen die Schütte bemerklich. Die Kiefern des nordatlantischen Küstengebietes und

des Unterrheins, die einheimischen und vornehmlich die belgischen, die sich durch besonders saftreiche Nadeln auszeichnen, sind am widerstandsfähigsten gegen die Schütte. Sie überstehen die Schütte ohne wesentliche Hemmungen. Die südfranzösischen und besonders die westungarischen Kiefern werden dagegen in hohem Grade durch die Schütte (*Lophodermium Pinastri*) heimgesucht und geschädigt. Betreffs der übrigen Ausführungen des Verfassers sei auf die Arbeit selbst verwiesen. Laubert (Berlin-Steglitz).

Brizi, U. La Typhula variabilis Riess e il Mal dello Sclerozio della barbabietola da Zucchero. (Die Sklerotienkrankheit der Zuckerrüben und T. v.) In: Redotic. Accad. Lincei, XV, 2, S. 749—754. Roma 1906.

Die Kulturen von Zuckerrüben bei Cremona wurden durch das Auftreten der Sklerotienkrankheit (1905—1906) empfindlich geschädigt. Die kranken Pflanzen zeigten — im August — schwärzliche Flecke am Grunde der Wurzel, die sich immer weiter auf der einen Seite dieser ausbreiteten. Das Rindenparenchym war nach jeder Richtung von Hyphenzweigen durchzogen, welche die Zellwände durchbohren und im Innern der Zellen Knäuel bilden. Die Wände färben sich braun, während infolge des desorganisierten Inhaltes der Turgor der Zellen aufhört und die Gewebeteile einschrumpfen. Nimmt man kranke Pflanzen später aus dem Boden heraus, so sind ihre Wurzeln ganz von einem flockigen, glänzenden silberweißen Mycelgeflecht umhüllt. Auf diesem erscheinen früher oder später kugelige Sklerotien von verschiedener Farbe; sie sind meist in großer Zahl vorhanden, besitzen im Innern ein lockeres Geflecht und an der Oberfläche eine harte Rinde, welche verdünnten Säuren widersteht.

Die Kultur dieser Sklerotien im Laboratorium auf gekochten Rübenstücken, im Thermostaten bei 26—28 °, führte lange Zeit zu keinem anderen Ergebnisse als zur vegetativen Vermehrung des Pilzes, stets mit gleichen Erscheinungen. Dagegen führte nach Monaten (4—6) die Kultur von überwinterten Sklerotien, unter gleichen Umständen aber im Dunkeln, zur Entwicklung von typischen Fruchtkörpern, welche denjenigen von *Thyphula variabilis* Rieß vollkommen entsprachen. Die von diesen in großer Menge abgeworfenen Basidiosporen keimten in einem Aufgusse von Rüben, mit 15 % Gelatine und Zusatz von wenig Agar sehr leicht und in kurzer Zeit. Aus ihnen gingen Mycelien hervor, welche dem typischen, sklerotienbildenden Mycelium auf Zuckerrüben vollkommen entsprachen.

Eine Übertragung der Krankheit mittelst der aus den gekeimten Basidiosporen erhaltenen Mycelien auf gesunde Pflanzen gelang

nicht; wohl aber wurde dieselbe durch Auflegen von Mycelien vollzogen, welche bereits eine saprophytische Entwicklung auf gekochten Rübenscheiben durchgemacht hatten. Aus der Berührung von kranken Rüben mit gesunden gehen letztere mit der Krankheit behaftet hervor. Solla.

Appel, O. und Bruck, W. Fr. Sclerotinia Libertiana Fuck. als Schädiger von Wurzelfrüchten Sond. Arb. Kais. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Band V, Heft 4. 1906. S. 189. m. 10 Abb.

Durch die in der Literatur herrschende Unsicherheit bezüglich einer etwaigen Zusammengehörigkeit von *Sclerotinia Libertiana* mit einer *Botrytis*-Form wurden die Verfasser zu einer Reihe von Versuchen angeregt. Auf Grund der hierbei erzielten Resultate glauben die Verfasser, sich der de Bary'schen Ansicht anschließen zu müssen, nach der zu der *Sclerotinia Libertiana* Fuck. der als *Botrytis cinerea* beschriebene Pilz als Konidienform nicht gehört. Es wurden Sklerotien beider Pilze von vorher bekanntem Ausgangsmaterial unter denselben Bedingungen in Lauberde ausgesät, und nur bei *Sclerotinia Libertiana* bildeten sich Becherfrüchte. Letztere entstanden jedoch nie auf solchen Sklerotien, die den Reinkulturen von *Botrytis cinerea* entstammten. Ferner wurde von den Verfassern auf Reinkulturen der *Sclerotinia Libertiana* niemals eine Botrytisfruktifikation beobachtet; dagegen bildeten sich auf den von ersteren stammenden ausgelegten Skerotien Becherfrüchte. Drittens bestätigten auch Impfungen an über 100 eingetopften Wurzelfrüchten diese Ergebnisse. Appel glaubt ferner, daß das, was wir heute noch unter dem Namen *Botrytis cinerea* als einheitliche Art zusammenfassen, Konidienformen verschiedener Pilze sind. Diese Auffassung wurde bestärkt durch die Beobachturg, daß Botrytisformen verschiedener Herkunft, die sich im Konidienzustande nicht von einander unterscheiden lassen und die nach dem heutigen Stande der Systematik nicht anders als *Botrytis cinerea* bezeichnet werden können, in künstlicher Kultur sich verschieden verhalten. Es bezieht sich diese Verschiedenheit auf die Art der Ausbreitung des Mycels und die Art und Zeit der Sklerotienbildung. Auch in den Sklerotien selbst soll es Unterschiede geben. Auf einem künstlichen Nährboden beobachteten gelegentlich die Verfasser innerhalb alternder Mycelfäden von *Sclerotinia Libertiana* konidienähnliche Abschnürungen, wie solche früher schon von Lindner, Beauverie und Guillermond bei *Botrytis cinerea* gesehen worden sind. Ferner wurden von den Verfassern konidienähnliche, auf Sterigmen sich bildende Abschnürungen auch auf dem Mycel von *Sclerotinia Libertiana* entdeckt, das an den Wandungen von Reagensgläsern auf verschiedenen steriliserten Substraten gewachsen war.

Brefeld beobachtete dieselben außer bei *Sclerotinia Libertiana* auch noch bei anderen *Sclerotinia*-Arten. Letztgenannter Forscher sieht diese Bildungen für Konidien an, nach den Verfassern fehlt ihnen aber ein biologisches Hauptmoment dieser Verbreitungsform, nämlich die leichte Keimfähigkeit. Die Bildung der konidienähnlichen Abschnürungen bei *Botrytis* und *Sclerotinia Libertiana* geht erst dann vor sich, wenn die Mycelfäden ein gewisses Alter erreicht haben und das Nährsubstrat erschöpft ist. Die Verfasser sehen daher die außerhalb von Mycelfäden an Sterigmen, als auch die als „*Botrytis interne*" innerhalb alternder Fäden an Durchwachsungsschläuchen vorkommenden Abschnürungen als Hungerbildungen an. Es wurden Untersuchungen mit verschiedenen Nährpflanzen vorgenommen und hauptsächlich als Material hierzu Kulturgewächse benutzt, die man während des Winters im Keller und in Mieten aufbewahrte. An Kartoffeln gelangen keine Impfungen, sonst war überall die Infektion von Erfolg begleitet.

Zur Bekämpfung der Kellerinfektion werden von den Verfassern folgende Mittel empfohlen: Der Keller ist gründlich zu reinigen und zu schwefeln und nur gesundes Material einzubringen. Sollten sich während der Aufbewahrungszeit Nester zeigen, so sind diese mit einer möglichst großen Schutzzone, die $^1/_2$ m über die letzten erkennbaren Mycelwucherungen hinausgehen muß, auszuheben. Bei den Rübenmieten ist den Rüben zunächst eine Erddecke zu geben, und wenn zugleich eine Strohdecke verwendet werden soll, ist solche als Zwischendecke anzubringen. Da stets eine größere Menge von Sklerotien auf dem Felde zurückbleibt, so raten die Verf., einen Wiederanbau gefährdeter Pflanzen erst nach etwa drei Jahren vorzunehmen.

H. Klitzing.

Eriksson, J. The american gooseberry-mildew. (Der amerikanische Stachelbeer-Mehltau. Letter to The Times, 10. Jan. 1907.

Ein Hinweis auf die große Gefahr, die die Stachelbeerzucht in England durch das dort kürzlich entdeckte Auftreten des amerikanischen Stachelbeermehltaus bedroht, und eine Schilderung der gesetzlichen Maßnahmen, die in Schweden zur Bekämpfung der Krankheit sofort nach ihrem Bekanntwerden ergriffen worden sind.

Bei der großen Bedeutung des Stachelbeerbaues für die nördlichen Länder Europas, wo die Stachelbeere das am meisten kultivierte und geschätzte Buschobst ist, gibt Verf. seiner Überzeugung von der absoluten Notwendigkeit folgender Maßnahmen Ausdruck: 1. Gründliche Vernichtung aller infizierten und aller benachbarten Sträucher sobald wie möglich an jedem Orte, wo die Krankheit sich gezeigt hat. 2. Ein Verbot der Einführung von Stachelbeersträuchern

und von ihrem Versand innerhalb des Landes, um die weitere Verbreitung zu verhüten.

Auf Eriksson's Rat ist ein Einfuhrverbot erlassen und genügende Mittel sind angewiesen worden, um den Kampf gegen die Krankheit erfolgreich führen zu können und gleichzeitig die Züchter angemessen für ihre Verluste zu entschädigen. H. D.

Schikorra, G. Fusarium-Krankheiten der Leguminosen. (Berl. Diss. 1906.)

Im Sommer 1905 wurde an den Felderbsen auf dem Versuchsfelde der Kais. Biol. Anstalt in Dahlem bei Berlin eine epidemische, das ganze Feld ungleichmäßig durchsetzende und einen hohen Prozentsatz von Pflanzen vernichtende Krankheit beobachtet. Als Erreger stellte sich ein Pilz aus der Gattung Fusarium heraus. Die Krankheit scheint in Deutschland bisher unbekannt (bezw. unerkannt), doch kennen holländische Landwirte sie seit mehreren Jahren unter dem Namen „St. Johanniskrankheit". Die betroffenen Pflanzen bieten das Bild einer typischen Welkkrankheit, unter deren Einfluß zunächst die Blätter, dann die ganze Pflanze vertrocknet. Der Prozeß pflegt Ende Juni vollendet zu sein. Waren um diese Zeit schon Hülsen bezw. Samen reif, so stellten sich diese stets als völlig gesund heraus, während jüngerer Nachwuchs ebenfalls vertrocknete.

Auch an Lupinen und an *Vicia Faba* wurden Fusariumerkrankungen in ganz ähnlicher Form beobachtet. Der Pilz ist offenbar außerordentlich weit verbreitet. Als Saprophyt vermag er auf den verschiedensten Substraten zu leben: er kann Cellulose zerstören und seine verschiedenen Fruchtformen auf toten Substraten entwickeln. Er dringt durch Wundstellen in die Wurzel und die unteren Stengelteile ein und verbreitet sich von dort ins Innere der ganzen Pflanze. Im Rindenparenchym verknäult sich das Mycel zu Ballen; in den Wassergefäßen treten gummiartige Füllmassen auf, durch welche die Wasserleitung unterbunden und das Vertrocknen herbeigeführt wird. Versuche ergaben, daß der Pilz ein Enzym ausscheidet, welches als Gift auf das Plasma einwirkt.

Wichtig ist die Abhängigkeit des Pilzes von den Witterungsverhältnissen; Neuinfektionen kommen nur bei genügender Wärme und gleichzeitiger Feuchtigkeit zu stande.

Ähnliche Fusarienkrankheiten wurden schließlich noch an folgenden Leguminosen beobachtet: *Soja chinensis, Trifolium repens, Onobrychis sativus, Ornithopus sativus, Lathyrus sativus, Vicia Cracca.*

Bezüglich des Auftretens in den Wirtspflanzen und der verschiedenen Krankheitsstadien herrschte bei allen beobachteten Pilzen große Übereinstimmung. Doch zeigten sich deutlich morphologische Unterschiede. Ob sich die einzelnen Formen auf verschiedenen Wirts-

pflanzen vertreten können, ist noch nicht sicher festgestellt, doch ist es wahrscheinlich. G. Tobler.

Diedicke, H. Die Blattfleckenkrankheit des Efeus. (Abdruck aus dem Centralbl. f. Bakter., 2. Abteilung, 19. Band. 1907. S. 168—175.)

Laubert, R. Colletotrichum hedericola nov. spec. als Schädiger von Efeu. (Arbeiten aus der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, 5. Band, September 1907, S. 503—504.)

In Erfurt hatte sich auf Friedhöfen, in Anlagen und Gärten seit mehreren Jahren eine Fleckenkrankheit an Efeu bemerklich gemacht, die Diedicke auf ihre Ursachen hin untersuchte. Er fand mehrere Pilze, von denen *Phyllosticta hedericola* Dur. et Mont., *Phyllosticta hederacea* (Arc.) Allesch. = *Phoma hederacea* Arc. und *Vermicularia trichella* Fr. näher besprochen werden. Aus den ausgeführten Infektionsversuchen geht hervor, „daß die Blattfleckenkrankheit des Efeus (bei Erfurt) hervorgerufen wird durch *Phyllosticta hedericola* Dur. et Mont. und durch *Vermicularia trichella* Fr. Die Infektion kann im Frühjahr an gesunden Blättern erfolgen, an alten Blättern dagegen können beide Pilze nur an Wundstellen eine Erkrankung hervorrufen. *Phyllosticta hederacea* (Arc.) ist kein Parasit, sondern lebt saprophytisch in dem durch die beiden anderen Pilze getöteten Gewebe; sie ist also von *Ph. hedericola* verschieden und als besondere Art festzuhalten." Den schließlich als *Vermicularia trichella* ausgegebenen Pilz hielt Diedicke anfangs für *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. var. *Hederae* Passer., beide Pilze ständen sich jedenfalls sehr nahe und vielleicht habe auch Sydow recht, der annehmen möchte, „daß *Vermicularia trichella* forma *Hederae* und *Colletotrichum gloeosporioides* var. *Hederae* miteinander identisch resp. nur Wachstumsformen einer Art sind." — In der Mitteilung Lauberts wird auf eine Krankheit hingewiesen, die in Wiener-Neustadt an den Blättern, Blattstielen und Zweigen des Efeus schädigend aufgetreten war. Als Erreger wird ein Pilz ermittelt, der als *Colletotrichum hedericola* nov. spec. beschrieben wird und der von *Colletotrichum gloeosporioides* var. *Hederae* Passer. vornehmlich durch die geraden und septierten Borsten und durch die etwas schlankeren Sporen (17—25 μ lang, 3,5 μ breit) verschieden sei. Obgleich der Wiener Efeu-Pilz nicht zur Ordnung der *Sphaeropsidales* (*Vermicularia*) sondern zur Ordnung der *Melanconiales* (*Colletotrichum*) gestellt werden muß, so erscheint es bei der ungenügenden Abgrenzung der in Frage kommenden Form-Gattungen der Fungi imperfecti doch keineswegs ausgeschlossen, daß Diedicke und Laubert dieselbe Pilzspecies vor sich gehabt haben.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Kurze Mitteilungen für die Praxis.

Sodanitrat. In einem 230 Seiten starken Buche, das seitens der „Nitrate of Soda Propaganda, New-York“ zur Versendung gelangt, wird hervorgehoben, daß das Sodanitrat der einzige Stickstoffdünger ist, der auch ohne Kalk vollständig wirksam ist, weil er den Stickstoff in einer für die Pflanzen aufnehmbaren Form enthält. Bei Kulturen, die durch Frost, Insekten oder sonstwie gelitten haben, kann in den meisten Fällen die Ernte durch Kopfdüngung mit Sodanitrat wesentlich erhöht werden. Wenn der Boden sehr arm an Pottasche ist, kann die im Sodanitrat enthaltene Soda bis zu einem gewissen Grade die Pottasche ersetzen. Ein vollständiger Ersatz ist es indessen nicht. Kalimangel im Boden kann nur durch eine genügende Menge von Kalidünger ausgeglichen werden. Das Sodanitrat ist leicht löslich und verteilt sich augenblicklich im Boden.

N. E.

Eine **Vorrichtung zum Räuchern von Feldpflanzen mit gasförmigen Stoffen** (Blausäure u. s. w.) ist von Moritz und Scherpe. (Arb. Kais. Biolog. Anst. für Land- und Forstwirtschaft, Bd. 5, 1907, S. 351—354, 2 Abb.) hergestellt worden. Sie besteht aus einem Rahmen mit luftdicht schließendem Deckel, über den noch ein kautschukiertes Segeltuch gelegt wird. Für die Praxis dürfte der Apparat entschieden zu kostspielig und umständlich sein; er kommt wohl mehr für wissenschaftliche Versuche in Betracht. — Nach Ansicht des Referenten ist die bei uns herrschende Angst vor der Blausäure-Räucherung eigentlich recht beschämend, nachdem sie in Amerika seit vielen Jahren und in grösstem Maßstabe angewandt wird, ohne dass man je von einem Unfall gehört hätte.

Reh.

An dem wegen seines schönen Nutzholzes wertvollen Mwule-Baum (*Chlorophora excelsa* [Welw.] Benth. et Hook) in Ostafrika verursacht ein Blattfloh, *Phytolyma lata* Scott, an jungen Pflanzen, Wurzel- und Stockausschlägen[1]) Gallen, die diese oft verunstalten, zur Verkümmerung und zum Absterben bringen. Die unverhältnismäßig grossen, oft mehrkammerigen geschlossenen Gallen sitzen an den Blättern oder Stengeln oder deformieren die Knospen. Da die Galle nur an besonnten Pflanzen vorkommt, wäre die Beschattung der Anpflanzungen durch Schattenbäume wohl schon ein genügendes Vorbeugungsmittel. Zum Schlusse gibt der Verfasser eine Übersicht über Psyllidengallen an anderen Pflanzen.

Reh.

[1]) Vosseler, J., Eine Psyllide als Erzeugerin von Gallen an Mwulebäumen. Zeitschr. wiss. Ins.-Biol. Bd. 2, 1906, S. 276—285, 305—316, 20 (meist sehr schlecht wiedergegebene) Abbildungen.

Das Bureau für Entomologie des Ackerbau-Ministeriums der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika besteht aus dem Leiter, L. O. Howard, und über 75 Entomologen, meist Spezialisten für bestimmte Gebiete. Es hat ein Budget von über 136000 Dollar und ausserdem 190000 Dollar für Untersuchungen betr. den Baumwollen-Kapselkäfer, 150000 Dollar für desgl. betr. Schwammspinner und Goldafter, 150000 für desgl. betr. Viehzecken, zusammen also über 626000 Dollar (Canad. Entom, May 1907). Dabei hat jeder Staat noch sein eigenes entomologisches Laboratorium. Man vergleiche dagegen die Verhältnisse in Deutschland. Reh.

Das Reblausgesetz in der Schweiz. Da man in der Schweiz infolge der immer mehr zunehmenden Verseuchung der Weinberge das Extinktionsverfahren nur noch stellenweise streng aufrecht erhält und in den stärker verseuchten Gebieten zum Anbau von gepfropften Reben auf amerikanischer Unterlage übergegangen ist, so war man auch zu entsprechenden Konzessionen in der Durchführung der Reblausgesetze genötigt. Ein Beschluß des Walliser Staatsrates vom 22. Januar 1907 [1]) bestimmt im wesentlichen folgendes: Weinberge, welche ausgerottet wurden, weil auf ihnen die Reblaus festgestellt worden war, dürfen von jetzt an nur noch mit auf Amerikaner-Unterlage gepfropften Reben neu angelegt werden. Die Zeit, während welcher das desinfizierte Gelände für den Anbau von Reben gesperrt bleibt, ist in denjenigen Gebietsteilen, wo das Extinktionsverfahren nicht mehr streng durchgeführt wird, auf ein Jahr herabgemindert, im übrigen Gebiete beträgt sie zwei Jahre. Von den Parzellen, wo das Vernichtungsverfahren stattgefunden hat, dürfen erst vom 1. Februar ab Reben und Rebpfähle entfernt werden, um nach Einwirkung der strengen Kälte völlig sicher zu sein vor der Verschleppung etwaiger der Vernichtung entgangener Rebläuse. Da in den Weinbergen mit Reben auf Amerikaner-Unterlage die Gefahr der Ausbreitung der Reblaus sehr gering ist, so kann die Kontrolle auf Rebläuse hier eingeschränkt werden. Aus demselben Grunde werden bei Herstellung von Sicherheitsgürteln im Umkreise eines Reblausherdes nur die nachgewiesen durch die Reblaus infizierten Reben vernichtet, soweit es sich um solche auf Amerikaner-Unterlage handelt. Rebschulen dürfen nur in 100 m Entfernung von einem Reblausherd angelegt werden, wo solche in größerer Nähe bereits existieren, müssen sie vernichtet werden. F. Noack.

[1]) Chronique agricole du Canton de Vaud. 22. Febr. 1907.

Originalabhandlungen.

Untersuchungen über einige Fungi imperfecti und die zugehörigen Ascomycetenformen.

Von H. Klebahn in Hamburg.

VI.

Asteroma Padi DC.

(Hierzu Tafel IV und V.)

In dem kleinen zu der Gemeinde Niendorf nördlich von Hamburg gehörenden Gehölze, in welchem ich wiederholt Material zu verschiedenartigen Pilzstudien gesammelt habe, fand ich beim Suchen nach *Pucciniastrum Padi* im Herbst 1905 auf zahlreichen Blättern von *Prunus Padus L.* das *Asteroma Padi DC.* in schöner Entwicklung. Ich sammelte ein Quantum Blätter ein, um damit Kulturen auszuführen, und überwinterte dieselben im Freien. Als ich das überwinterte Material im Frühjahr 1906 untersuchte, war ich überrascht, auf mehreren Blättern eine ansehnliche und schön ausgebildete *Gnomonia* zu finden, deren lange Schnäbel weit aus der toten Blattmasse hervorragten. Da dieselbe sich sehr bequem präparieren ließ, war es eine einfache Aufgabe, von derselben ausgehend Infektionsversuche und Reinkulturen zu machen. Durch beide wurde die Zugehörigkeit dieser *Gnomonia* zu dem *Asteroma* bewiesen, wie im folgenden des Näheren gezeigt werden soll.

Die Conidienform.

Das Vorhandensein des Conidienpilzes auf den Blättern von *Prunus Padus* gibt sich zuerst durch das Auftreten brauner Flecken zu erkennen, die rasch wachsen und dabei zierliche baumförmige Verästelungen zeigen. Die Verzweigungen folgen zwar mitunter dem Laufe der Blattrippen, sind aber im ganzen unabhängig davon, so daß nicht selten die Zweige von einer Ader, ohne sich auf dieser fortzusetzen, auf die benachbarte überspringen. Bei der Betrachtung mit der Lupe gewinnt man den Eindruck, als ob das Mycel des Pilzes oberflächlich, der Epidermis der Blattoberseite außen aufgelagert, verlaufe.

In der Tat sieht man an dünnen Querschnitten (Abbild. 1), daß ein Teil des Mycels sich außerhalb der Epidermiszellen, aber von der Cuticula bedeckt, verbreitet. Es entstehen dünne, aus einer Zellenschicht gebildete Häute, die, wie Flächenschnitte (Abbild. 2) lehren, durch fächerförmig vordringende Hyphen weiter wachsen und daher auch im ganzen einen fächerförmigen Bau haben. Die Hyphen schließen nach und nach lückenlos zusammen, und die Häute bedecken immer größere Flächen; doch treten bei der Betrachtung mit der Lupe bestimmte Stränge mehr hervor. In der gesamten Wachstumsweise dieser Mycelhäute ist eine große Ähnlichkeit mit *Coleochaete scutata* oder ähnlichen, flächenartig einem Substrate angeschmiegt wachsenden Algen vorhanden. Die Ausbreitung der Hyphen wird etwas durch die Gliederung der Epidermis beeinflußt, so daß den Zellengrenzen der Epidermis mitunter gewisse Abgrenzungen in den Hyphenzellen entsprechen (Abb. 2). Von diesem oberflächlich verlaufenden Mycel entspringen auch die Conidienlager. Ihre Anlagen werden bereits während des Vordringens der Hyphen gebildet; an den älteren Stellen finden sie sich in Menge, mehr oder weniger in Reihen geordnet, die dem Verlauf der Pilzstränge folgen.

Das Mycel des Pilzes beschränkt sich jedoch keineswegs auf diese oberflächliche Schicht. Ziemlich dicke, zartwandige Hyphen verbreiten sich in Menge im Mesophyll, namentlich im Schwammparenchym; man sieht sie am besten an gefärbten Mikrotomschnitten, und zwar sind Flächenschnitte (Abbild. 3) geeigneter als Querschnitte (Abbild. 1). Diese Hyphen verlaufen nur intercellular; in die Zellen eindringende Haustorien habe ich nicht gesehen. Die Wirkung des Pilzes auf das Gewebe äußert sich in einer Braunfärbung des Inhalts gewisser Zellen und in der Ansammlung körniger Massen in denselben. Anfangs werden nur einzelne Zellen auf diese Weise verändert; es sind Zellen des Mesophylls, der Epidermis und besonders die langgestreckten parenchymatischen Elemente, welche die Gefäßbündel scheidenartig umgeben. Aber keineswegs sind, wenigstens anfangs, immer diejenigen Zellen gebräunt, neben denen man die Hyphen verlaufen sieht; nach und nach dürften aber alle der Veränderung unterliegen. Die braunen Inhaltsmassen erschweren die Untersuchung; da sie die Anilinfarbstoffe stark speichern, so gilt dies namentlich auch für gefärbte Präparate.

Endlich kommen intracellulare Hyphen vor, und zwar in den Epidermiszellen mit gebräuntem Inhalt (Abb. 4). Sie sind etwas dickwandiger und dringen durch die Tüpfel der Scheidewände von einer Epidermiszelle in die andere. Man sieht sie am besten an Flächenschnitten, eventuell nach einer kurzen Ätzung mit Salzsäure. Schwieriger gelingt es an Querschnitten, sie nachzuweisen. (Vergl. Abbild. 7.)

Jede dieser Hyphenformen breitet sich mit einer gewissen Selbständigkeit aus. Die oberflächlichen Häute oder Stränge wachsen an ihrer Peripherie weiter, ohne daß neue Hyphen aus dem Inneren dazu kommen, und ebenso breiten sich die Hyphen im Innern unabhängig von den oberflächlichen Strängen aus. In den unter den Strängen liegenden Epidermiszellen werden daher nicht selten die Hyphen vermißt; andererseits findet man Hyphen in Epidermiszellen an Stellen, wo keine Stränge darüber liegen. Ebenso fehlen die oberflächlichen Stränge vielfach an Stellen, wo das Mesophyll reichliches Mycel enthält. Die sich baumförmig verästelnde braune Färbung des Blattgewebes, die sich besonders im durchfallenden Lichte zeigt, beruht nicht auf den Verzweigungen der Mycelhäute der Oberfläche, denn diese Hyphen sind farblos. Vielmehr ist sie die Folge der Braunfärbung des Zellinhalts derjenigen Gewebe, die von Hyphen durchsetzt sind. Im großen und ganzen zwar fallen die innere und äußere Ausbreitung zusammen; im einzelnen finden sich jedoch Abweichungen, wie aus dem Voraufgehenden hervorgeht.

Die Conidienlager (Abb. 7) entstehen, wie bereits angedeutet wurde, aus den oberflächlich verlaufenden Hyphensträngen. Sie sind daher anfangs von der Cuticula bedeckt, und zwar nur von dieser. Zu unterst befindet sich gewöhnlich eine Schicht ziemlich weiter Zellen; es sind die den oberflächlich verlaufenden Strängen angehörigen Elemente. Die Abbildung stellt einen Fall dar, wo diese Zellen auf der einen Seite des Lagers weniger deutlich sind. An gut gelungenen Schnitten findet man auch Verbindungen mit dem im Blattgewebe enthaltenen Mycel. Über dieser Schicht liegt kleinzelliges, farbloses Pseudoparenchym. Von demselben erheben sich die Conidienträger, die ungefähr $1^1/_2$ μ dick sind, in ihrem unteren Teile eine oder zwei Querwände haben und oben in einen 6—10 μ langen, einzelligen Teil übergehen, der sich in eine fadenförmige Spitze auszieht. An den Fäden entstehen die Conidien, deren anwachsende Masse die Cuticula emporwölbt und später sprengt. Die Conidien verstäuben nicht, sondern lösen sich von einander, wenn Wasser auf die Blätter gelangt. Sie sind länglich, meist gerade, nach den Enden zu ein wenig verjüngt, farblos, einzellig, 9—12 μ lang, 1,5—2,5 μ dick. Von der unter dem Hymenium liegenden Schicht größerer Zellen abgesehen entspricht der Bau der Conidienlager durchaus dem von *Gloeosporium nervisequum* oder *Marssonia Juglandis*, und die Gestalt der Conidien nähert sich derjenigen des ersten Pilzes. Die abgehobene Cuticula wird nur sehr schwach bräunlich gefärbt. Es findet sich auf derselben eine netzige Struktur, die aus Ablagerungen von Seiten der zuvor gegen sie emporgewachsenen Pilzfäden hervorgeht. Dieselbe ist jedoch nur sehr zart angedeutet. Von einer Schicht ein-

geschrumpfter Hyphen, wie sie Magnus[1]) für *Leptothyrium Bornmülleri* beschreibt, ist keine Spur vorhanden. Ein echtes Gehäuse fehlt also durchaus.

Die Ascosporenform.

Die Perithecien (Abb. 10) finden sich auf den überwinterten Blättern in Menge beisammen, in Abständen von 2—4 mm. Sie entstehen im Innern des Blattgewebes und wölben dasselbe nach beiden Seiten stark empor, da sie erheblich dicker sind als das Blatt. Sie haben die Gestalt eines abgeplatteten Rotationellipsoides, dessen Achse oder Höhe etwa $^1/_4$ mm und dessen äquatorialer Durchmesser oder Breite fast $^1/_2$ mm beträgt, und sind von dunkelbrauner Farbe. Die Mündung ist in Gestalt eines $^1/_2$—1 mm langen und bis $^1/_{10}$ mm dicken, schwarzen, nur an der Spitze farblosen Schnabels ausgebildet, der an der Unterseite des Blattes hervortritt. An dem getrockneten oder in Alkohol aufgehobenen Material stülpt sich die untere Wand oft nach oben ein, was inbezug auf die Gewinnung guter Präparate störend ist.

Die Perithecienwand ist auffällig dick und läßt mehrere Schichten unterscheiden: eine äußerste sehr dünne und oft undeutliche, nur etwa eine Zelle starke, wenig oder garnicht gefärbte Schicht, eine zweite dickere, ebenfalls in der Regel nur eine Zelle starke, braun erscheinende Schicht, in der aber wesentlich nur die nach außen hin liegenden Zellwände verdickt und dunkelbraun, die übrigen nur blaß gefärbt sind, und eine dicke, innere, fast farblose Schicht, die aus 4—6 Lagen von Zellen besteht, von denen die nach außen hin befindlichen isodiametrisch und weitlumig, die nach innen liegenden mehr plattgedrückt sind. Das von dieser Wand umschlossene Lumen des Peritheciums ist von einer unentwirrbaren Masse von Schläuchen mit Sporen dicht angefüllt. Der Schnabel zeigt einen zentralen Kanal. Seine Wand wird nicht von parenchymatisch verbundenen aufgeschwollenen Zellen gebildet, wie die Perithecienwand, sondern von dünnen, in seiner Längsrichtung gestreckten Zellen, die ihren Charakter als Hyphenglieder noch deutlich verraten. Die Zahl der die Dicke bildenden Zellenschichten ist daher auch erheblich größer. Der dunkle Teil der Perithecienwand setzt sich als dunkle mittlere Zone, verbreitert und eine größere Zahl von Hyphenzellen stark, in die Wand des Schnabels fort. Die äußeren und inneren Schichten sind blasser. In den Kanal hinein ragen farblose, etwas gekrümmte, schräg nach der Mündung gerichtete Hyphenenden.

Die Asci (Abb. 11) sind linealisch, oben wenig verjüngt und abgerundet, unten unter den Sporen allmählich in eine Art Stiel ausgezogen,

[1]) Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIX, 1901, 449.

60—80 μ lang, 5—6 μ dick. An der Spitze liegt der für *Gnomonia* charakteristische, von einem Ringe umgebende Keimporus; der Ringquerschnitt ist aber nicht rund, sondern länglich-eiförmig, so daß man zwei längliche, nach unten etwas dickere, glänzende Körperchen an der Spitze des Ascus zu sehen glaubt. Es sind acht Sporen vorhanden (Abbild. 12). Dieselben sind fadenförmig, 43—54 μ lang, etwa 1 μ dick, gerade oder ein wenig geschwungen, in der Mitte durch eine wenig auffällige Querwand geteilt und an beiden Enden mit je einem 6—8 μ langen fadenförmigen Fortsatze versehen. Sie liegen der Länge nach neben einander, manchmal schwach spiralig gedreht, wie ein Bündel in den Schläuchen. Die Fortsätze sind von gallertartiger Konsistenz, sehr schwach lichtbrechend und ziemlich schwer sichtbar. Sie lösen sich anscheinend leicht ab und sind daher an freien Sporen nicht immer zu finden. Bei geeigneter Behandlung erkennt man sie bereits in den Schläuchen.

Infektionsversuche.

Die Perithecien lassen sich leicht mit Nadeln und spitzen Messern aus den überwinterten Blättern lospräparieren; durch Zerdrücken derselben in einem Tropfen Wasser erhält man dann leicht die Sporen.

Ein anderes Verfahren, die Sporen zu gewinnen, ist folgendes. Man legt die mit Perithecien besetzten Blattstücke auf nasses Löschpapier, so daß die Hälse der Perithecien nach oben gerichtet sind, und hält sie einen oder einige Tage in einer Glasbüchse feucht. Man findet dann an der Spitze der Schnäbel winzige Tröpfchen, die sich leicht mit einem Platindrahte abnehmen lassen und sich bei der Untersuchung als zahlreiche Sporen enthaltend erweisen. Man kann dieselben in einem Wassertropfen verteilen und diesen zu Infektionsversuchen verwenden oder aus demselben Reinkulturen herstellen.

Dies ist eine Art der Sporenentleerung, die mir bisher nicht bekannt geworden ist. Sie scheint allerdings wenig geeignet zu sein, die Sporen von den am Boden befindlichen Perithecien auf die Blätter gelangen zu lassen, und sie würde nur wirksam sein, wenn irgend welche Tiere den Transport übernähmen. Es ist aber möglich, daß die Sporen nur im dauernd feuchten Raume auf diese Weise entleert werden, und daß bei langsamem Austrocknen die Sporen wie bei andern Perithecien geschleudert werden. Dies konnte ich bisher noch nicht feststellen.

Am 15. Mai 1906 nahm ich auf drei Exemplaren von *Prunus Padus L.*, die ich bereits mehrere Jahre in Kultur hatte, und die niemals eine Pilzinfektion gezeigt hatten, Aussaaten mit Ascosporen vor. Vom 9. Juni an traten auf den geimpften Blättern aller drei Pflanzen braune Flecken auf. Diese breiteten sich bäumchenförmig

aus und entwickelten alsbald oberflächlich wachsendes Mycel, sowie nach einiger Zeit auch Conidienlager mit farblosen einzelligen, 8 bis 13 μ langen, 1,5—2,5 μ dicken Conidien. Der entstandene Pilz entsprach also vollkommen dem *Asteroma Padi*. Der Versuch wurde einige Zeit später noch einmal mit demselben Erfolge wiederholt.

Die Zugehörigkeit des *Asteroma Padi* als Conidienform zu der *Gnomonia* ist durch diese Versuche bewiesen.

Reinkulturen aus Ascosporen.

Die auf Agar mit Pflaumendecoct in der feuchten Kammer ausgesäten Ascosporen keimen nach 24 Stunden. Die Spore zeigt sich im ganzen angeschwollen, die beiden Zellen sind durch eine Einschnürung deutlicher von einander getrennt, und es treten endständig oder häufiger seitlich kurze Keimschläuche hervor (Abb. 13).

In dem in den Deckglaskulturen heranwachsenden Mycel (Abb. 14) bilden sich nach einiger Zeit derbere Hyphen aus, die durch die Art ihrer Verzweigung und durch die kurzen seitlichen Ausstülpungen, die sie hier und da bilden, ein knorriges Aussehen annehmen, ähnlich demjenigen, das ich früher für *Gnomonia Veneta* und *leptostyla* beschrieben habe. Die Membranen verdicken sich streckenweise, mitunter einseitig, und färben sich hier gelblich; ihre äußere Schicht erscheint wie eine gallertartige Hülle. In dem die Hyphen umgebenden Agar werden Kristalle abgeschieden.

Sehr bald entstehen auch Conidien in den Deckglaskulturen (Abbild. 14). Dieselben finden sich endständig teils an längeren oder kürzeren Seitenzweigen der stärkeren Hyphen, teils an Ausstülpungen der Fadenzellen selbst. Sie sind länglich, 8—12 μ lang, 2—2,5 μ dick, einzellig und farblos. In älteren Kulturen sind die Conidienträger nicht selten mit einer derberen Membran umgeben, aus der die die Conidie tragende Hyphe wie aus einem Kragen hervorragt. Ähnliche Bildungen wurden auch für *Gnomonia leptostyla* beschrieben.[1])

Die Übereinstimmung dieser Conidien mit denen des *Asteroma Padi* liefert einen weiteren Beweisgrund für die Zugehörigkeit dieses *Asteroma* zu dem Ascosporenpilze der überwinterten *Padus*-Blätter, aus dem die Reinkulturen erzogen waren.

Das fortwachsende Mycel füllt bald den ganzen Agartropfen aus; es tritt nicht als Luftmycel hervor. In beiden Beziehungen verhält es sich ähnlich dem Mycel von *Gnomonia Veneta* und *leptostyla*, während das von *Mycosphaerella Ulmi* und *M. sentina* auf einen kleinen Teil der Fläche beschränkt bleibt und sich darüber etwas in die Luft erhebt.

[1]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. XVII, 1907, 233.

Durch Übertragen kleiner Mycelteile auf Nähragar in Probierröhren kann man große Reinkulturen erziehen, die monatelang weiterwachsen (vergl. Abbild. 5). Das Mycel breitet sich von der Impfstelle strahlenförmig aus und nimmt allmählich eine lebhaft gelbbraune Farbe an. In der Mitte der Kultur oder an solchen Stellen, wo die Dicke der Agarschicht eine reichliche Ernährung ermöglicht, wird das Mycel sehr dicht und läßt die Ausbreitung der Hyphen weniger deutlich erkennen. An Stellen, wo sie dünner liegen, namentlich in dem fast farblosen Saume, tritt die strahlenförmige Ausbreitung und feine Verästelung deutlich hervor. Über den farblosen Saum, der noch aus ziemlich zahlreichen Hyphen gebildet wird, ragen einzelne Stränge hinaus, die in der obersten Agarschicht vordringen und sich dabei zierlich baumförmig verzweigen.

Die hellbraune Farbe ist dem Mycel eigen; ich erhielt sie auch auf dem fast farblosen Salep-Agar.[1] Sie beruht auf der schon erwähnten, mit dem Alter zunehmenden bräunlichgelben Färbung der Zellmembranen und namentlich ihrer gallertartigen Hüllen, die in älteren Kulturen eine erhebliche Dicke erreichen (Abbild. 6).

Reinkulturen aus Conidien.

Bei der Keimung auf Agar mit Pflaumendekokt schwellen die Conidien etwas an und zeigen manchmal eine geringe Einschnürung, so daß sie bisquitförmig werden, oder auch eine Querteilung. Seitlich oder am Ende treten Keimschläuche aus (Abbild. 8).

Das Mycel, das aus den Keimschläuchen in den Deckglaskulturen nach einiger Zeit heranwächst, gleicht ganz demjenigen, das aus Ascosporen hervorgeht. Es werden auch Conidien gebildet, die denen der sporogenen Kulturen in Gestalt und Größe und nach der Art und Weise ihrer Entstehung entsprechen; die Messungen ergaben eine Länge von 10—13 μ und eine Dicke von 2—3 μ (Abbild. 9). Auch die großen in Probierröhren erzogenen Kulturen (Abbild. 5) gleichen denen, die aus Ascosporen erhalten wurden. Die Übereinstimmung der conidiogenen mit den sporogenen Kulturen liefert einen weiteren Beweisgrund für die Zugehörigkeit des *Asteroma Padi* zu der *Gnomonia.*

Name und systematische Stellung des Pilzes.

Nachdem meine Versuche im wesentlichen beendigt waren, wurde ich darauf aufmerksam, daß bereits O. Jaap in seinen Fungi selecti exsiccati Nr. 80 *Asteroma Padi* mit einer Perithecienform in Zusammenhang bringt, die der mir vorliegenden *Gnomonia* entspricht.

[1]) Nach der Vorschrift von N. Bernard, Revue générale de Bot. XVI, 1904, 408.

Jaap erschließt die Zugehörigkeit aus dem Umstande, daß die *Gnomonia* auf denselben Blattflecken zur Entwicklung gelangt, auf denen im Sommer *Asteroma Padi* wächst, und meint dann, daß es danach keinem Zweifel unterliege, daß dieser Conidienpilz in den Entwickelungskreis des Ascomyceten gehöre.[1]) In solcher Zuversichtlichkeit war der Schluß zwar nicht gerechtfertigt; dennoch sind sorgfältige Beobachtungen dieser Art, wie wir sie Herrn Jaap bereits vielfach verdanken, außerordentlich wertvoll, und es freut mich, im vorliegenden Fall die Richtigkeit des erschlossenen Zusammenhanges durch meine Beobachtungen bewiesen zu haben.

Jaap hat die Perithecienform als neue Spezies beschrieben und sie *Ophiognomonia Padi* genannt. Der Name *Ophiognomonia* findet sich zuerst bei Saccardo, Sylloge I, 419, für eine Sektion von *Gnomoniella*, die mit den Worten „sporidiis bacillari-filiformibus" charakterisiert wird. Später macht Saccardo aus der Sektion eine Gattung, ohne eine besondere Diagnose zu geben (Sylloge XIV, 613). Die Sporen von *Ophiognomonia* sind also einzellig, wie diejenigen von *Gnomoniella*. Auch die Sporen der an der letzterwähnten Stelle neu beschriebenen Art *Ophiognomonia Sacchari* werden ausdrücklich als einzellig (continuae) bezeichnet. Da der vorliegende Pilz zweizellige Sporen hat, so ist er demnach keine *Ophiognomonia*, sondern er gehört in die Gattung *Gnomonia*, bezugsweise in eine innerhalb derselben zu begründende Untergattung. Der gegenwärtige Zeitpunkt ist nicht dafür geeignet, die Gattung *Gnomonia* in Unterabteilungen zu zerlegen, denn eine Einteilung nach den Ascusfrüchten allein kann nicht mehr als ausreichend angesehen werden, und für eine Einteilung unter Berücksichtigung der Conidienformen reichen die vorliegenden Beobachtungen noch nicht aus[2]). Ich sehe daher von der Aufstellung einer Untergattung für den vorliegenden Pilz einstweilen ab und bezeichne ihn einfach als *Gnomonia*.

Was den Speziesnamen betrifft, so hat Jaap schon darauf aufmerksam gemacht, daß vielleicht der von Fräulein Libert (Plant. cryptog. Arduenn. Cent. 2, Nr. 149) unter dem Namen *Sphaeria padicola* herausgegebene Pilz mit seiner *Ophiognomonia Padi* identisch sein könnte. Ich hatte infolge der Liebenswürdigkeit der Verwaltung des königlichen botanischen Museums in Berlin Gelegenheit, das dort befindliche Originalmaterial des Libert'schen Pilzes zu untersuchen. Sporen waren in der dürftigen Probe leider nicht vorhanden; aber im gesamten Aussehen und namentlich in dem an Mikrotomschnitten festgestellten mikroskopischen Bau der Perithecien entspricht dieselbe

[1]) Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XLVII, 1905, 87.

[2]) Vergl. auch Nr. VII der vorliegenden Untersuchungsreihe, *Leptothyrium alneum* betreffend.

dem mir vorliegenden Pilze so gut, daß an der Identität nicht zu zweifeln ist.

Besonders bemerkenswert ist der Umstand, daß Fräulein Libert bereits das Zusammenvorkommen der Perithecien mit der Conidienform beobachtet hat; im Anschluß an die Originalbeschreibung, die nach freundlicher Mitteilung von Seiten des Herrn Prof. Hennings folgendermaßen lautet: „sparsa, peritheciis tectis, globosis, nigris, ostiolo elongato, stricto, nigro, 3—4-plo longiori; ascis tenerrimis, sporidiis minutissimis, globosis", findet sich nämlich die Bemerkung: „Nota. *Asteromatis Padi* semper comes; hoc epigenum, illa hypogena."[1]) Demgegenüber wird man die abweichende Angabe über die Sporen (sporidiis globosis) vernachlässigen dürfen, denn bei der Unvollkommenheit der Hilfsmittel, mit denen in älterer Zeit systematische Untersuchungen ausgeführt zu werden pflegten, ist ein solcher Irrtum immerhin möglich. Da auch Jaap a. a. O. bereits für die eventuelle Beibehaltung des Libert'schen Speziesnamens eintritt, so bezeichne ich den Pilz also als *Gnomonia padicola*. Die Nomenklaturverhältnisse gestalten sich dann folgendermaßen:

Gnomonia padicola (Lib.)

Sphaeria padicola Libert, Plant. cryptog. Arduenn. Cent. 2, 1832, Nr. 149.

Ophignomonia Padi Jaap, Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XLVII, 1905, 87.

Conidienform:

Asteroma Padi de Candolle, Flore franç. VI, 1815, 164. Fries, Syst. myc. II, 1822, 602; Elench. fung. II, 1828, 151. *Asteroma Padi* Greville in Loudon, Hortus britannicus 1830, 459[2]); Berkeley, Ann. Mag. nat. Hist., 1. Ser. Bd. VI, 1841, 364, (Nr. 201, t. 11, Fig. 4); Outlines 1860, 322; Saccardo Sylloge III, 201; Allescher, Pilze VI, 470.

Actinonema Padi Fries, Summa veg. 424.

Phlyctidium Padi Wallroth, Flor. Crypt. Germ. 1833, 417 (Nr. 2319).

Gnomonia padicola schließt sich durch die sich leicht aus dem Substrat loslösenden, mit einem langen Schnabel versehenen Peri-

---

[1]) Im Anschluß hieran interessiert auch die Notiz, die sich unter *Asteroma Padi* bei de Candolle, Flore franç. VI, 1815, 164 findet: „Mademoiselle Libert a découvert cette production singulière dans les Ardennes".

[2]) Hier findet sich nur der Name *Asteroma Padi* Grev., keine Beschreibung und kein Zitat. In Greville, Scottish Cryptog. Flora (1823—1828) ist der Name nicht erwähnt. Ob in Greville, Flora Edinensis (1824) eine Beschreibung enthalten ist, auf die sich Loudon etwa beziehen könnte, habe ich nicht ermitteln können. Die Beschreibung bei de Candolle ist jedenfalls älter, und de Candolle ist also, entgegen den Angaben der Handbücher, als Autor des Namens zu betrachten. Die Zitate auf diesem Gebiete sind leider häufig sehr mangelhaft.

thecien, die Ausbildung eines mit einem Ringe umgebenen Keimporus an der Spitze der Asci und die Zweizelligkeit der Ascosporen ziemlich eng an die beiden früher bearbeiteten *Gnomonia*-Arten, *Gn. Veneta* und *Gn. leptostyla*, an. Abweichend ist die Gestalt der Sporen und die damit zusammenhängende Form der Asci, sowie etwas verschieden der Bau der Perithecienwand.

Mit dieser Übereinstimmung in den Ascosporenfrüchten gehen ebenso große Ähnlichkeiten in den Verhältnissen der Conidienpilze Hand in Hand. Auf die Ähnlichkeit des Mycels der *Gn. padicola* mit dem von *Gn. Veneta* und *Gn. leptostyla* wurde oben bereits hingewiesen.

Im Bau der Conidien entspricht *Gn. padicola* der *Gn. Veneta*, und es besteht zwischen beiden Pilzen namentlich auch insofern Übereinstimmung, als bei beiden die Conidien in Reinkulturen an freien Hyphen, also gewissermaßen in einem Hyphomycetenstadium gebildet werden können, und die Art und Weise dieser Conidienbildung dieselbe ist. Bei *Gn. leptostyla* wurde diese Art der Conidienbildung nicht so sicher festgestellt; außerdem steht diese Art durch die sichelförmigen zweizelligen Conidien etwas ferner.

Besonders wichtig ist die große Übereinstimmung im Bau der Conidienlager auf den Blättern, und zwar ist diese um so bemerkenswerter, als sie zu den herrschenden Anschauungen über die systematische Stellung der betreffenden Conidienpilze im Gegensatze steht. *Marssonia Juglandis*, die Conidienform der *Gnomonia leptostyla*, und *Gloeosporium nervisequum*, die auf den Blättern auftretende Conidienform der *Gn. Veneta*, wurden bisher zu den Melanconiaceen gestellt, also zu den Conidienlagern ohne Gehäuse, *Asteroma Padi* dagegen hat seinen Platz unter den Sphaeropsideen, und zwar hier unter den hyalinsporigen Sphaerioideen erhalten, für welche der Besitz eines Gehäuses als charakteristisch betrachtet wird. Nun entwickelt zwar *Gn. Veneta* noch einige weitere Arten von Conidienlagern, von denen wenigstens die eine, *Sporonema Platani* Bäumler (= *Fusicoccum veronense* Massal.), ein zweifelloses Gehäuse bildet, und es wurde daraus seinerzeit bereits die Folgerung abgeleitet, daß dem Vorhandensein oder Fehlen des Gehäuses kein so entscheidender Wert inbezug auf die verwandtschaftlichen Verhältnisse beigemessen werden darf, wie es bisher geschehen ist[1]). Aber in dem vorliegenden Falle liegt die Sache insofern noch anders, als die Einordnung des *Asteroma Padi* bei den Sphaeropsideen falsch ist und auf einer ungenügenden Untersuchung beruht. Die Lager von *Asteroma Padi* haben überhaupt kein Gehäuse, sie schließen sich denen des *Gloeosporium*

---

[1]) Jahrb. f. wiss. Bot. XLI, 1905, 558.

nervisequum eng an und sind von denen der *Marssonia Juglandis* wesentlich nur durch die Einzelligkeit der Conidien verschieden. *Asteroma Padi* ist eine echte Melanconiacee. Eine Berechtigung, *Asteroma* in eine andere Gattung zu stellen, ergibt sich nur aus der höchst charakteristischen Wachstumsweise des Mycels, insbesondere der strahligen Ausbreitung eines Teils derselben unter der Cuticula. Diese Abtrennung würde dann vielleicht in Verbindung mit den übrigen Merkmalen die Einordnung der *Gnomonia padicola* in eine besondere Gattung oder in eine Untergattung von *Gnomonia* gerechtfertigt erscheinen lassen. Indessen sind zuvor Untersuchungen über die Frage nötig, ob auch zu anderen *Asteroma*-Arten *Gnomonia*-Perithecien gehören, und ob diese in ihrem morphologischen Verhalten der *Gnomonia padicola* nahestehen. Da das Vorhandensein oder Fehlen einer Scheidewand in den Conidien inbezug auf die natürliche Verwandtschaft keine wesentlichen Grenzen zieht, wie sich aus dem Verhalten der *Marssonia Juglandis* ergibt, so würde sich die Frage hinsichtlich der Zugehörigkeit der *Actinonema*-Arten naturgemäß anschließen.

Die aus den vorliegenden Untersuchungen inbezug auf die Systematik zu ziehenden Folgerungen sind einstweilen mehr negativer als positiver Natur. Immerhin dürften sie einiges zur Klärung der Verhältnisse beitragen und in dem Nachweise der Ähnlichkeit in den Conidienpilzen der *Gnomonia*-Arten künftig weiter aufzuklärende Gesetzmäßigkeiten ahnen lassen.

Erklärung der Abbildungen.

Gnomonia padicola. Conidienform: *Asteroma Padi.*

Tafel IV.

Abb. 1. Querschnitt eines Blattes von *Prunus Padus* an einer durch *Asteroma Padi* verursachten Infektionsstelle, veränderte Blattzellen, Mycel unter der Cuticula und Mycel in den Intercellularen zeigend. $^{550}/_{1}$.

Abb. 2. Oberflächenschnitt von der Blattoberseite, die letzten Verzweigungen des sich zwischen Epidermis und Cuticula ausbreitenden Mycels zeigend. $^{550}/_{1}$.

Abb. 3. Flächenschnitt aus dem Mesophyll, Mycel in den Intercellularen zeigend. $^{550}/_{1}$.

Abb. 4. Oberflächenschnitt von der Blattoberseite, Hyphen in den Epidermiszellen zeigend. Die Mycelausbreitung über der Epidermis fehlt an dieser Stelle. $^{550}/_{1}$.

Abb. 5. Conidiogene Reinkulturen, in Probierröhren erwachsen, infolgedessen in einer Richtung stärker ausgedehnt. $^{1}/_{1}$.

Abb. 6. Hyphen aus einer älteren Reinkultur, mit gallertähnlichen Hüllen. $^{550}/_{1}$.

Tafel V.

Abb. 7. Conidienlager von *Asteroma Padi* im Blattquerschnitt. $^{550}/_{1}$.

Abb. 8. Conidien von *Asteroma Padi*, auf Nähragar keimend. $^{350}/_{1}$.

Abb. 9. Mycel mit Conidien aus einer conidiogenen Deckglas-Reinkultur. $^{610}/_{1}$.

Abb. 10. Perithecium der *Gnomonia padicola* auf einem überwinterten Blatte von *Prunus Padus*, im Blattquerschnitte. 145/1.
Abb. 11. Asci mit Sporen. 690/1.
Abb. 12. Sporen. 575/1.
Abb. 13. Keimende Sporen. 575/1.
Abb. 14. Mycel mit Conidien aus einer sporogenen Deckglas-Reinkultur. Daneben ein Conidienträger mit verdickter Zellwand. 610/1.

VII.

Leptothyrium alneum (Lév.) Sacc.

(Hierzu Tafel VI.)

Auf den Blättern der Erlen (*Alnus glutinosa* Gaertn.) findet man im Sommer nicht selten einen Fungus imperfectus, der kleine, schwarze, etwas glänzende Pünktchen bildet, die über ein wenig gelblich verfärbte Blattflecken in gewissen Abständen gleichmäßig verteilt sind. Man hat beobachtet, daß auf Blättern, die diesen Pilz tragen, nach der Überwinterung der unter dem Namen *Gnomonia tubiformis* (Tode) Auersw. [*Gnomoniella tubiformis* (Tode) Sacc.] bekannte Ascomycet auftritt, und die Zusammengehörigkeit des letzteren mit der Conidienfruchtform ist daher wiederholt behauptet worden. Indessen kann dieselbe auf Grund dieser Beobachtung allein keineswegs als exakt bewiesen gelten. Zudem besteht inbezug auf die Bestimmung und Benennung des Conidienpilzes eine ziemliche Verwirrung, indem derselbe bald als eine *Discosia*, bald als ein *Leptothyrium* bezeichnet wird.

Fuckel (Symb. myc. 1869, 120) nennt *Discosia alnea* Fries (Summa veg. scand., 423) als Conidienform und bemerkt dazu: „Die Zusammengehörigkeit beider Fruchtformen unterliegt nicht dem geringsten Zweifel. Die Schlauchfrüchte erscheinen auf den abgefallenen Blättern, auf denselben gelben Flecken, auf denen noch die zerstörten Spermogonien deutlich sichtbar sind, so daß man fast niemals die Schlauchform auf diesen Spermogonien führenden Blättchen im Winter vergeblich sucht.“

Eine Beschreibung der Conidienform gibt Fuckel nicht. Dagegen findet sich bei Schröter (Pilze II, 387 in Cohn, Kryptog.-Flora), der gleichfalls, aber ohne Fuckel zu zitieren, *Discosia alnea* (mit dem Synonym *Dothidea alnea* Pers.) als Conidienfrucht bezeichnet, folgende kurze Beschreibung: „Conidienfrüchte gesellig, in großer Zahl auf verblaßten Stellen lebender Blätter, kreisrund, flach gewölbt, schwarz. Conidien spindelförmig, bis 20 μ lang, 3 μ breit, farblos.“ Nun wird aber für die Gattung *Discosia* Lib. (Exs. Nr. 345), die man zu den Leptostromaceen rechnet, das Vorhandensein von mehreren,

meist drei Scheidewänden und von je einer Cilie an beiden Conidienenden als charakteristisch angesehen (Saccardo, Sylloge III, 653; Allescher, Pilze VII, 376), während die Gattung *Leptothyrium* Kunze (in Kunze und Schmidt, Mycol. Hefte II, 79), die sonst *Discosia* sehr ähnlich ist, nach Saccardo (Sylloge III, 626) und Allescher (Pilze VII, 322) einzellige Conidien ohne Cilie hat. Der Schröter'sche Pilz ist demnach keine *Discosia*; eher könnte derselbe ein *Leptothyrium* sein und etwa dem *Leptothyrium alneum* entsprechen.

Auch Frank kommt auf den Zusammenhang der *Gnomoniella tubiformis* mit einer Conidienform zu sprechen, und zwar an zwei verschiedenen Stellen seines Handbuches „Die Krankheiten der Pflanzen.“ Unter *Discosia alnea* (2. Aufl. Bd. II, 409) erwähnt er die Vermutung Fuckel's. Aus der Beschreibung und Abbildung geht aber hervor, daß er keine *Discosia* vor sich gehabt haben kann, denn die Conidien werden als einzellig bezeichnet und einzellig und ohne Cilien abgebildet. An der anderen Stelle, unter *Gnomonia tubiformis* (S. 454) bezeichnet Frank, ohne seiner früheren Angabe über *Discosia alnea* zu gedenken, *Leptothyrium cylindrospermum* als zugehörige Conidienform. Vielleicht ist diese Unklarheit darauf zurückzuführen, daß Fuckel am angeführten Orte *Leptothyrium cylindrospermum* als Synonym zu *Discosia alnea* zitiert.

Endlich hat vor kurzem O. Jaap (Fung. sel. exs. Nr. 56) *Gnomoniella tubiformis* zusammen mit der Conidienform herausgegeben und diese als *Leptothyrium alneum* bezeichnet.

Über das Auftreten dieser Conidienfruchtformen und ihrer Namen in der mycologischen Literatur ist das folgende zu bemerken:

Ein Blattpilz der Erle erscheint zuerst, mangelhaft beschrieben („minutum sparsum subrotundum plicatum“), bei Persoon (Synopsis 1801, 108) unter dem Namen *Xyloma alneum*. E. Fries versetzt denselben anfangs (Syst. myc. II, 1822, 564) mit kaum erweiterter Diagnose und der Bemerkung „multa cum *Sph. Artocreate* quod formam communia“ in die Gattung *Dothidea*, später (Summa veg. 1849, 423) stellt er denselben zu *Discosia* Lib. und beschreibt die Sporen als „fusiformes, utrinque in apicem filiformem productae.“ Auch bei Berkeley (Outlines 1860, 318) ist der Pilz eine *Discosia*: die Sporen werden ausdrücklich als mehrzellig bezeichnet („Spores septate, obliquely aristate at either end“). Léveillé dagegen (Ann. sc. nat. 3. ser. IX, 1848, 245) bringt *Xyloma alneum* Pers. mit der Charakteristik „sporis .... continuis utrinque obtusis“ in die Gattung *Melasmia* und fügt hinzu: „Cette plante présente exactement l'aspect du *Discosia alnea* Lib., dont les spores, vues au microscope, sont munies de deux appendices filiformes.“ Als Synonym zitiert er den Namen

Dothidea alnea Fries. Hieraus wäre also zu schließen, daß es sich um zwei verschiedene Pilze handelt.

Saccardo (Sylloge III, 627 und 654) hält an dieser Unterscheidung fest, versetzt aber den Pilz mit einzelligen, cilienlosen Conidien in die Gattung *Leptothyrium*. Die Zitierung Léveillé's als Autors des Speziesnamens geschieht mit Recht, da sich bei Léveillé zuerst eine genügend deutliche Beschreibung und Unterscheidung der Conidien findet. Hieran ändert auch die Tatsache nichts, daß das in E. Fries' Pilzherbarium in Upsala befindliche Originalexemplar der *Dothidea alnea* Fr. einzellige Sporen hat, wie T. Vestergren (Hedwigia XLIII, 1903, 109) feststellte; denn unter *Dothidea alnea* beschreibt Fries die Sporen nicht, und unter *Discosia alnea* ist die Erwähnung der Cilien deutlich genug, um den Verdacht aufkommen zu lassen, daß Fries zwei verschiedene Pilze nicht genügend unterschieden hat. Übrigens scheint auch Saccardo die beiden Pilze nicht selbst verglichen zu haben, denn er macht Sylloge III, 654 unter *Discosia alnea* (Pers.) Berk. die Bemerkung: „probabiliter mera forma *Discosiae Artocreatis*." Diese *Discosia Artocreas* ist ein wenig genau umschriebener Pilz; Fuckel (Symb. 121 und 122) nennt ihn als Conidienform zu *Gnomonia Ariae* auf *Sorbus Aria*, zu *Gnomonia ischnostyla* auf *Acer*-Arten und zu *Gnomonia emarginata* auf *Betula alba*; außerdem wird er auf so vielen anderen verschiedenartigen Nährpflanzen angegeben, daß man denselben für eine Sammelart, vielleicht auch bloß für einen Saprophyten halten muß. Mit der Verweisung zu *Discosia Artocreas* ist demnach das Wesen der *Discosia alnea* kaum genauer bezeichnet. Allescher (Pilze VII, 325 und 378) fügt den Angaben Saccardo's nichts von Belang hinzu, übersetzt aber die Bemerkung nicht ganz korrekt mit „wahrscheinlich eine weitere Form von *Discosia Artocreas* (Tode) Fr."

Der bereits einige Male erwähnte Name *Leptothyrium cylindrospermum* findet sich zuerst in Rabenhorst, Fung. eur. Nr. 678, mit kurzer Diagnose und mit der Autorbezeichnung Bonorden für einen von Geisenheiner gesammelten Pilz, und die späteren Schriftsteller, z. B. Fuckel (Symb. 120) zitieren ihn unter Bezugnahme auf Rabenhorst's Sammlung. Von welchem der Autoren die Diagnose herrührt, ist nicht ersichtlich. In den mir zugänglichen Schriften Bonorden's[1]) finde ich keine Beschreibung der Spezies; nur die Gattung wird beschrieben, unter Hinweis auf Kunze, Mycol. Hefte II, 97[2]). Saccardo (Fung. ital. tab. 1027; Sylloge III, 715) und

[1]) Bonorden, H. F., Handbuch der allgemeinen Mykologie. Stuttgart 1851. — Abhandlungen aus dem Gebiete der Mykologie I u. II. Abhandlungen naturf. Gesellschaft. Halle 1864 u. 1870.

[2]) Handbuch, S. 224.

diesem Autor folgend Allescher (Pilze VII, 315) versetzen den Pilz in die Gattung *Gloeosporium.* Die Sporen sollen größer sein als bei *Leptothyrium alneum* (10—15 : 2,5—3 gegen 8—9 : 1,5—2); im übrigen sind keine bestimmten Unterschiede aus den Diagnosen zu entnehmen, so daß die Frage Saccardo's (Mich. I, 203; Sylloge III, 627) unter *Leptothyrium alneum*: „an status provectior *Leptothyrii (Gloeosporii) cylindrospermi* Bonorden?" wohl berechtigt erscheint. Es hat auch bereits Allescher (Hedwigia 1895, 275) seine Meinung dahin ausgesprochen, daß die beiden Pilze identisch seien, und eine gemeinsame Diagnose aufgestellt, die auf Fung. bav. Nr. 381 passen soll.

Unter dem Namen *Gloeosporium alneum* endlich hat Westendorp (Exsicc. Nr. 977; Prodr. flor. Bat. IV, 151; s. auch Saccardo, Mich. II, 563; Sylloge III, 715; Allescher, Pilze VII, 454) einen Erlenblattpilz beschrieben, der durch die braunen oder fast ockerfarbenen Sporenlager („points bruns": Westendorp; „acervuli subochracei": Saccardo), durch die Gestalt und Größe der Sporen (4—6: 2—2,5 μ) und durch die roten Blattflecken, die er hervorbringt ziemlich erheblich von den anderen hier beschriebenen Pilzen abzuweichen scheint.

Anhangsweise mag noch erwähnt sein, daß bei Wallroth (Flor. crypt. germ. 1833, 418) ein *Phlyctidium nitidum* auftritt, zu dem *Dothidea alnea* Fries (Syst. myc. II, 564) und *Xyloma alneum* Pers. (Syn. 108) als Synonyme genannt werden, und das also mit einem der unter diesen Namen verstandenen Pilze identisch ist. Léveillé soll nach Saccardo (Sylloge III, 654) an einer dort nicht näher bezeichneten Stelle eine *Discosia nitida* erwähnen, die wohl dem *Phlyctidium* entspricht.

Aus dem Voraufgehenden ergeben sich die beiden Fragen:

1. Ist die Conidienform von *Gnomoniella tubiformis* eine *Discosia oder ein Leptothyrium?*

2. In welchem Verhältnis stehen die erwähnten *Discosia-*, *Leptothyrium-* und *Gloeosporium*-Formen zu einander?

Die Beantwortung dieser Fragen soll im folgenden versucht werden. Ich bin dabei von Material der *Gnomoniella tubiformis* von Triglitz in der Prignitz ausgegangen, das Herr O. Jaap die Liebenswürdigkeit hatte, mir zu wiederholten Malen zuzusenden.

Die Ascosporenform.

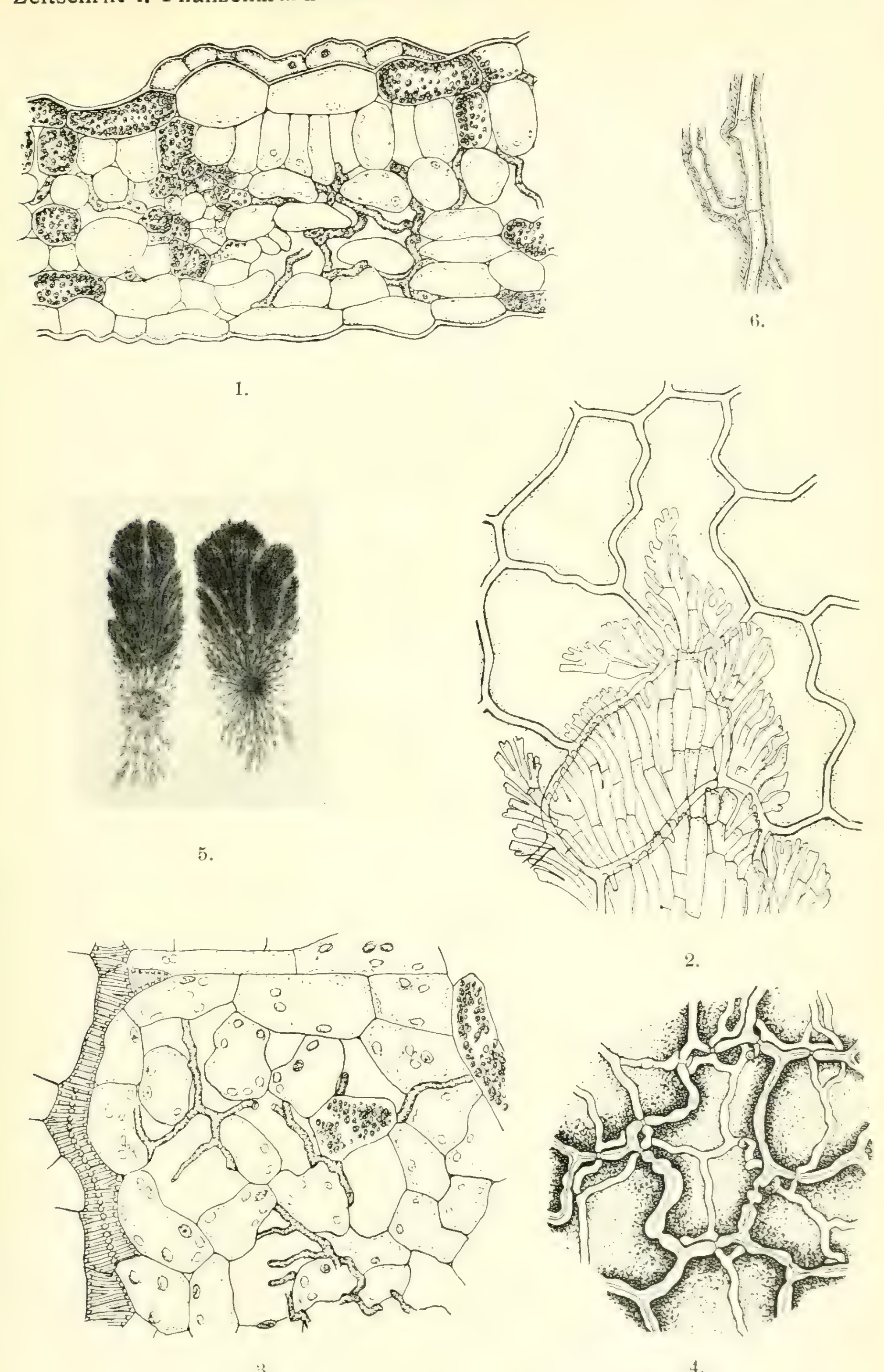
Die Perithecien (Abb. 1) finden sich auf den überwinterten Blättern, auf großen, mitunter die ganze Blattfläche einnehmenden Flecken, die unterseits heller sind als das übrige Blatt und eine mehr gelbbraune Farbe zeigen, oben dagegen dunkler und mehr rotbraun gefärbt sind. Sie stehen in Menge beisammen, in Abständen von

1—2 mm ziemlich gleichmäßig verteilt. Zwischen ihnen sind die Reste der Conidienlager noch nachweisbar. Die Perithecien eines Blattes brechen, wie es scheint, stets alle nach derselben Seite hervor, und zwar meistens auf der Unterseite; ich fand aber auch ein Blatt, an dem sie sämtlich auf der Oberseite hervortraten. Sie sind annähernd kugelig und haben etwa 0,4 mm Durchmesser; sie sind also dicker als das Blatt und wölben daher die Blattflächen auf beiden Seiten halbkugelig empor; der etwa $\frac{1}{2}$ mm lange, 0,15 mm dicke Schnabel, der meist schwach gekrümmt ist, ragt weit aus der Epidermis hervor. Die Wand des Peritheciums besteht aus drei Schichten, einer äußersten farblosen, aus einer einzigen Zellenlage gebildeten, einer mittleren dunkelbraun gefärbten, gleichfalls nur aus einer Zellenlage bestehenden, und einer inneren farblosen, die aus etwas 4—6 Lagen von Zellen gebildet wird. Alle Zellen der Wand sind von geringen Dimensionen, sie erscheinen der Wandfläche entsprechend plattgedrückt, und die ganze Dicke der Perithecienwand ist infolgedessen eine geringe, sie beträgt nur ca. 20 μ. Die Wand des Schnabels ist dagegen dick, sie besteht aus zahlreichen Schichten von Hyphenzellen, von denen die inneren fast farblos, die äußeren nur wenig dunkler gefärbt sind. In den Kanal ragen lose Hyphen, schräg nach oben gerichtet und schwach gekrümmt. Der Hohlraum des Peritheciums ist von einem dichten Gewirr von sporenerfüllten Schläuchen angefüllt. Diese (Abb. 2) sind zylindrisch-keulenförmig, unten wenig verjüngt, aber ungestielt, 60—70 μ lang, 11—13 μ dick. Die Wand ist unten dünn, im oberen Viertel über den Sporen aber stark verdickt, so daß nur ein enges Lumen bleibt. An der Spitze ist der für *Gnomonia* charakteristische Ringporus ausgebildet, dessen optische Querschnittserscheinung hier ein Kreis ist, in welchem links und rechts je ein ovaler glänzender Körper zu liegen scheint. Die acht Sporen sind ziemlich deutlich in zwei Reihen, etwas schief zur Achse angeordnet; eine befindet sich häufig allein in dem unteren verjüngten Teil des Schlauchs. Sie sind unsymmetrisch länglich-oval, so daß die eine Seite flacher ist, 12—15 μ lang, 5—6,5 μ dick, farblos und einzellig (Abbild. 3).

Am 29. Mai 1905 konnte ich nachweisen, daß die Sporen aus den Perithecien ausgeschleudert werden.

Infektionsversuche mit Ascosporen.

Die Perithecien der *Gnomonia tubiformis* sind so groß, daß es leicht ist, sie in größerer Zahl frei zu präparieren und durch Zerdrücken die Sporen aus ihnen zu erhalten. Am 11. Juni 1905 wurden bezeichnete Blätter einer in einem Topf wachsenden Erle (*Alnus glutinosa* Gärtn.) mit den auf diese Weise gewonnenen Sporen be-



Klebahn gez., Portig phot. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Gnomonia padicola.

Conidienform: Asteroma Padi.

pinselt, und zwar teilweise nur auf der Oberseite, teilweise nur auf der Unterseite. Am 12. Juli konnte der eingetretene Erfolg festgestellt werden; sowohl die nur oberseits, wie die nur unterseits bepinselten Blätter waren mit kleinen schwarzen Conidienlagern überstreut, die unterseits geimpften etwas stärker. Eine Wiederholung des Versuches fand am 11. Juli statt; am 19. August war die Infektion nachweisbar. Gleichzeitig wurde eine Aussaat auf *Alnus incana* DC. gemacht. Auch auf dieser Pflanze waren am 19. August Conidienlager vorhanden, doch blieben dieselben spärlich.

Im Sommer 1907 machte ich auf dieselbe Weise neue Versuche. *Alnus glutinosa*, am 17. Mai mit Ascosporen bepinselt, zeigte Ende Juni die betreffenden Blätter mit Conidienlagern überstreut. Der Versuch auf *Alnus incana* hatte keinen Erfolg.

Die Conidienform.

Die Untersuchung des durch Infektion der Erlenblätter mit Ascosporen erhaltenen Conidienpilzes ergab die folgenden Verhältnisse.

Die Conidienlager (Abbild. 4) bilden kleine, schwarze, glänzende, wenig vorspringende Pünktchen. Sie finden sich in Abständen von $^1/_4$—2 mm gleichmäßig verteilt auf großen, schwach gelblich verfärbten und etwas heller durchscheinenden Flecken der Blätter, und zwar hauptsächlich auf der Oberseite, mitunter auf beiden Seiten, seltener allein auf der Unterseite. Die Flecken sind sehr groß und nehmen manchmal die halbe, mitunter sogar die ganze Blattfläche ein.

Das infizierte Blattgewebe ist von Mycel durchzogen. Die Hyphen verlaufen in den Intercellularräumen; sie sind nicht sehr zahlreich, aber sehr dick, bis 7 μ; sie erreichen oft die Dicke von Mesophyllzellen und sind von diesen manchmal nur durch die Beschaffenheit des Zellinhaltes verschieden.

Die Conidienlager entstehen oberhalb einer Schicht von Epidermiszellen, aber unter der Cuticula, von der sie anfangs bedeckt bleiben. Die Epidermiszellen werden in den mittleren Teilen der Lager mehr oder weniger verändert und von Mycel durchsetzt, in den äußeren Teilen bleiben sie ziemlich unverändert, doch findet man auch hier mitunter einzelne Hyphen in denselben. Die unter der Epidermis liegende Zellenschicht erleidet kaum merkliche Veränderungen. Die Breitenausdehnung der Lager erreicht 130—300 μ, ihre Höhe 40—50 μ. Die flache, 4—7 μ dicke Hymenialschicht wird von einem Pseudoparenchym aus fast farblosen Zellen gebildet, das aber durch schwarze Pigmentmassen, die sich zwischen den Zellen ablagern, eine dunkle Farbe erhält (Abbild. 5). Aus dieser Hymenial-

schicht erheben sich Conidienträger von 6—12 μ Länge und 1,5 bis 2 μ Dicke, die sich oben zuspitzen und an ihrem fadenförmigen Ende die Conidien bilden. Diese sind länglich, farblos, einzellig, 6 bis 11 μ lang, 1,5—2 μ dick, nach den Enden zu kaum verjüngt und daselbst abgerundet. An die Cuticula, welche die Conidienlager überwölbt, wird von Seiten des Pilzes eine braunschwarze Substanz abgelagert, welche mit dem Pigment zwischen den Zellen des Hymeniums übereinstimmt. Durch diese Ansammlungen dunkel gefärbter Massen entsteht, namentlich an nicht ganz dünnen Schnitten, der Anschein eines schwarzen Gehäuses, welches das Conidienlager ringsum umgibt. In Wirklichkeit kann aber diese Bildung auf den Namen eines Gehäuses keinen Anspruch machen, denn von einer aus Pilzgewebe gebildeten Haut über dem Lager und um dasselbe herum ist keine Spur vorhanden. Die pilzgewebeartige Struktur, die man in der Flächenansicht der gebräunten Cuticula zu sehen glaubt, kommt, ähnlich wie bei *Marssonia Juglandis* und *Asteroma Padi* dadurch zu stande, daß die dunkel gefärbte Substanz, welche zwischen der Cuticula und den gegen sie vorwachsenden Hyphen abgelagert wird, nach dem Ablösen der Cuticula wie ein Abdruck des Pilzgewebes auf dieser zurückbleibt. Nur ist bei dem vorliegenden Pilze diese Pigmentbildung erheblich stärker als bei den anderen. Besonders dicke dunkle Massen werden an den Stellen der Cuticula abgeschieden, die den Grenzlinien der Epidermiszellen entsprechen; infolgedessen erscheint die Cuticula gemäß den Epidermiszellen, die zuvor darunter lagen, durch diese dunkeln Massen gefeldert (Abb. 6).

Folgerungen.

Auf Grund der vorstehenden Untersuchung ergibt sich zunächst, daß die Conidienform der *Gnomoniella tubiformis* nicht als *Discosia alnea* bezeichnet werden kann. Die Annahme Fuckel's muß also trotz ihrer Zuversichtlichkeit falsch sein. Ich kann die Frage nicht entscheiden, ob Fuckel wirklich eine *Discosia* für die Conidienform angesehen, oder ob er die richtige Conidienform irrtümlich für eine *Discosia* gehalten hat. Für die erste Möglichkeit spricht der Umstand, daß er für mehrere *Gnomonia*-Arten *Discosia*-Formen als Conidienzustände annimmt, nämlich außer der bereits oben erwähnten *D. Artocreas* noch *D. clypeata* (S. 121 u. 122). Nach den bestimmten Angaben von Berkeley und namentlich von Léveillé scheint man ja zwar an der Existenz einer *Discosia alnea* nicht ohne weiteres zweifeln zu dürfen, aber ich habe doch vergeblich versucht, diesen Pilz kennen zu lernen. Das einzige Exsiccat, das in der Literatur erwähnt wird, nämlich Rabenhorst, Fungi eur. Nr. 539, entspricht, wenigstens in dem im Herbarium der Hamburgischen Botanischen Staatsinstitute

vorhandenen Exemplar, keineswegs der Diagnose von *Discosia*. Die Conidien sind einzellig, stäbchenförmig, 9—14 μ lang, 1,5—2 μ dick und nicht mit Cilien versehen. Auch im mikroskopischen Bau der Conidienlager, den ich an Mikrotomschnitten untersuchte, stimmt der Pilz vollständig mit der von mir aus Ascosporen erzogenen Conidienform überein.

Sehr wohl läßt sich dagegen auf diese Conidienfruchtform die Beschreibung des *Leptothyrium alneum* beziehen.

Die Conidien des *Leptothyrium alneum* werden als „würstchenförmig, etwas gekrümmt, hyalin, 8—9 μ lang, 1,5—2 μ dick“ [1]) beschrieben, und das entspricht den Verhältnissen des vorliegenden Pilzes sehr gut. Nur insofern entsteht zunächst eine Schwierigkeit, als für die Gattung *Leptothyrium* das Vorhandensein eines Gehäuses als charakteristisch angesehen wird. Aber der Begriff des Gehäuses ist in der Diagnose sehr weit gefaßt. Es heißt von demselben: „(perithecio) subinde tamen spurio et ex epidermide mutata et atrata formato“ (Saccardo, Sylloge III, 626). Ein Gehäuse dieser Art ist ja tatsächlich vorhanden, und somit steht der Bestimmung des Pilzes als *Leptothyrium alneum* nichts im Wege. Es fragt sich nur, ob das, was in dieser Diagnose als Gehäuse bezeichnet wird, wirklich als Gehäuse gelten darf, und diese Frage muß bestimmt verneint werden. Als Gehäuse kann nur ein von dem Pilze selbst gebildetes Gewebe angesehen werden, und ein solches ist hier nicht vorhanden. Der vorliegende Pilz ist also keine Leptostromacee und kein *Leptothyrium*, vielmehr gehört er zu den Melanconiaceen und läßt sich ohne Zwang in die Gattung *Gloeosporium* einreihen. Er schließt sich im Bau der Conidienlager eng an *Gloeosporium nervisequum*, *Marssonia Juglandis* und *Asteroma Padi* an. Die enge Verwandtschaft aller dieser Pilze zeigt sich auch in der Zugehörigkeit zu *Gnomonia*-artigen Ascomyceten-Formen. Man würde den Pilz als *Gloeosporium alneum* (Lév.) bezeichnen müssen, wenn es jetzt, nach dem die Ascosporenform durch Infektionsversuche festgestellt ist, noch Zweck hätte, für die Conidien einen besonderen Namen zu haben, und wenn nicht die Synonymie dadurch unnötig vermehrt würde, denn der Name *Gloeosporium alneum* West. müßte dann auch geändert werden.

Es mag gestattet sein, an dieser Stelle noch einmal auf das von Magnus (Bericht der deutsch. Bot. Gesellsch. XIX, 1901, 449) beschriebene *Leptothyrium Bornmülleri* hinzuweisen. Hier soll an der Cuticula eine Schicht angewachsener und eingeschrumpfter Hyphen vorhanden sein, und dadurch soll die Einordnung des Pilzes, der sonst ein *Gloeosporium* wäre, in die Gattung *Leptothyrium* gerechtfertigt

[1]) Allescher, Pilze VII, 315; vergl. Saccardo, Sylloge III, 627: „Sporulis botuliformibus, curvulis etc.“

werden. Nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen scheint es mir aber nötig zu sein, die Frage zu stellen, ob es sich bei *Leptothyrium Bornmülleri* nicht vielleicht auch bloß um eine der hier geschilderten entsprechende Struktur handelt, so daß also auch das *Leptothyrium Bornmülleri* ein *Gloeosporium* wäre.

Es ist nun noch der Frage näher zu treten, in welchem Verhältnis die verschiedenen verwandten Pilze, die als auf Erlenblättern vorkommend in der Literatur erwähnt werden, zu der Conidienform der *Gnomoniella tubiformis* stehen. Ich war in der Lage, die im folgenden aufgezählten, im Herbarium der Hamburgischen Botanischen Staatsinstitute enthaltenen Materialien vergleichen zu können:

A. Als *Leptothyrium alneum* bezeichnet

1. L. Romell, Fungi exsicc. praesertim scandinavici Nr. 57, 1889 (9 bis 13 : 1,5—2).
2. W. Krieger, Fung. saxon. Nr. 649 (9—13 : 1,5—2).
3. D. Saccardo, Mycoth. ital. Nr. 563, 1899, leg. A. Trotter (6—11 : 1—2).
4. Kabát et Bubák, Fung. imperf. exsicc. Nr. 124, 1902, leg. J. E. Kabát (9—12 : 1—1,5).
5. Sydow, Mycoth. germ. Nr. 183, leg. O. Jaap (9—11 : 1,5—2).
6. Kryptogamae exsiccatae Nr. 986, a) leg. H. Zimmermann (8—11 : 1,5) u. b) leg. C. de Keißler (9—11 : 1,5).

B. Als *Leptothyrium cylindrospermum* bezeichnet

7. Rabenhorst, Fungi europ. Nr. 678, leg. Geisenheiner (9—12 : 1,5—2).

C. Als *Gloeosporium alneum* bezeichnet.

8* D. Saccardo, Mycoth. ital. Nr. 1564 (5—7 : 1,5).

D. Als *Gloeosporium cylindrospermum* bezeichnet

9* W. Krieger, Fung. saxon. Nr. 1799, 1898 (8—13 : 1,5—2).
10* Kabát et Bubák, Fung. imperf. exsicc. Nr. 126, leg. J. E. Kabát 1902 (7—14 : 1,5—2).
11. Allescher et Schnabl, Fung. bavar. Nr. 381 (8—12 : 1,5—2; Hedwigia 1895, 275 gibt Allescher als Maße an 8—15 : 2—3).
12. Kryptogamae exsicc. Nr. 215, leg. J. A. Bäumler (8—11 : 1,5).

E. Als *Melasmia alnea* bezeichnet

13. de Thümen, Mycoth. univ. Nr. 82, 1874 (10—13 : 1,5—2).

F. Als *Discosia alnea* bezeichnet

14. Rabenhorst, Fung. eur. Nr. 539, leg. Auerswald 1882 (9—14 : 1,5—2).

Die Besichtigung dieser Materialien ergab für alle mit Ausnahme der Nummern 8, 9 u. 10 sowohl in makroskopischer Beziehung wie hinsichtlich der Beschaffenheit der Conidien eine vollständige Übereinstimmung mit der von mir erzogenen Conidienform. Hinsichtlich der Größe der Conidien sind zwar gewisse Schwankungen vorhanden, aber dieselben liegen bei der Gesamtheit der Materialien innerhalb solcher Grenzen, wie sie auch in den Conidienlagern von

demselben Blatte vorkommen (6—14 : 1—2 μ). Die Einzelergebnisse der Messungen sind der vorstehenden Aufzählung beigefügt. Ich glaube daraufhin von einer weiteren Untersuchung dieser Pilze absehen und erklären zu dürfen, daß die unter Nr. 1—7 u. 11—14 genannten Exsiccaten sämtlich der Conidienform der *Gnomoniella tubiformis* entsprechen.

Die drei übrigen erfordern jedoch eine besondere Untersuchung.

Die beiden als *Gloeosporium cylindrospermum* (Bon.) Sacc. bezeichneten Pilze in Krieger Fung. sax. Nr. 1799 und in Kabát et Bubák, Fung. imperf. exs. Nr. 126 stimmen mit einander überein. Sie erzeugen bis höchstens 1 cm große, braune, undurchsichtige, ziemlich deutlich abgegrenzte Flecken auf den Blättern, während die Flecken des *Leptothyrium alneum* gelblich und heller durchscheinend sind. Die Conidienlager sind erheblich kleiner, als die des letztgenannten Pilzes, nur 40—120 μ breit bei 16—35 μ Höhe; sie sind in der Farbe von den Flecken wenig verschieden und daher wenig auffällig, nicht schwarz und glänzend wie die des *Leptothyrium alneum*. Im mikroskopischen Bau der Lager ist kein wesentlicher Unterschied vorhanden. Die Hymenialschicht und namentlich die Conidienschicht sind weniger ausgebildet, die Conidienmasse ist weniger bedeutend. In der Hymenialschicht findet sich kaum dunkles Pigment und die über den Lagern befindliche Cuticula ist nur schwach bräunlich gefärbt. Die Conidien sind von denen des *Leptothyrium alneum* nicht verschieden und auch von derselben Größe, 7—14 : 1,5—2 μ, wie schon oben angegeben. Nach dieser Untersuchung scheint der Pilz in den beiden genannten Exsiccaten allerdings von *Leptothyrium alneum* verschieden zu sein, doch bleibt die Übereinstimmung in den Conidien immerhin verdächtig. Ohne die Vergleichung frischen Materials, bei der auch das Mycel, das ich an dem trockenen nicht genügend deutlich sehen konnte, untersucht werden müßte, und vor allem ohne ein Urteil über die Zugehörigkeit einer Ascosporenform möchte ich daher den Pilz nicht als neue Art einführen. Bis auf weiteres kann er als *Leptothyrium cylindrospermum* Krieger, Fung. sax. 1898, Nr. 1799 (nec. Bon. in Rabenh. Fung. eur. Nr. 678) genügend deutlich bezeichnet werden.

Der dritte Pilz *Gloeosporium alneum* Westend. in Saccardo, Mycoth. ital. Nr. 1464, ist noch auffälliger verschieden. Das einzige vorhandene Blatt zeigt dunkelrotbraune, ca. 1 mm große, zu kleinen Gruppen zusammenfließende, wie durchgehende Krusten aussehende Flecken, die von einem hell gelblich durchscheinenden Saume umgeben sind. Conidienlager sind mit der Lupe nicht zu erkennen. Bei Behandlung einer kleinen Fläche mit Wasser wurden aber spärliche Conidien erhalten, die 1,5—2 μ dick und nur etwa 5—6 μ lang

waren, im übrigen aber denen von *Leptothyrium alneum* ähnelten. Eine winzige Probe des Blattes wurde in Paraffin geschnitten. Dieses Verfahren enthüllte einzelne, sehr kleine Conidienlager, die meist auf der Unterseite der Blätter hervortreten und von etwas verschiedener Art sind. Die einen haben Ähnlichkeit mit denen von *Leptothyrium alneum*; sie entstehen oberhalb der Epidermis und sind von der Cuticula bedeckt; sie erreichen 40—130 μ Durchmesser bei 20—35 μ Höhe. Die anderen entstehen unter der Epidermis und heben diese empor; sie haben wenig mehr als 50 μ Durchmesser bei 25 μ Höhe. Eine dritte Sorte scheint aus der ersten hervorzugehen; die Cuticula ist verschwunden, das Conidienlager erhebt sich 30—40 μ über die Epidermis. Die Conidien werden an einem den Boden des Lagers einnehmenden flachen Hymenium gebildet. Die in der zweitgenannten Sorte von Lagern entstehenden sehen oft etwas abweichend aus, meist etwas dicker, und mitunter schienen sie geteilt zu sein. Die Zellen des Mesophylls enthalten gelbbraun gefärbte Massen.

Soweit aus der vorstehenden rein mikroskopischen Prüfung des spärlichen und ungünstig konservierten Materials ein Urteil zu ziehen ist, hat der vorliegende Pilz mit *Leptothyrium alneum* nichts zu tun. Die Bestimmung als *Gloeosporium alneum* Westend. kann aber richtig sein. Man wird diesen Pilz fürderhin als mangelhaft bekannt bezeichnen und eine erneute Untersuchung an gutem frischem Material wünschen müssen.

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung gestaltet sich die Synonymie der *Gnomoniella tubiformis* folgendermaßen:

Gnomoniella tubiformis (Tode)

Saccardo, Sylloge I, 1882, 413. Schröter Pilze II, 387.

Gnomonia tubaeformis Auerswald in Gonnermann und Rabenhorst, Mycologia europaea, 5. u. 6. Heft, S. 22, Taf. 8, Fig. 121. Winter Pilze II, 577.

Sphaeria tubaeformis Tode, Fungi Mecklenb. II, 1791, 51.

Ceratostoma tubaeforme Ces. et de Not., Schema sfer., 54.

Conidienform:

Leptothyrium alneum (Lév.) Saccardo, Mich. I, 202; Sylloge III, 627. Allescher, Pilze VII, 325. — Romell, Fung. exs. praes. scand. Nr. 57. Krieger Fung. sax. Nr. 649. Saccardo, Myc. ital. Nr. 563. Kabát et Bubák, Fung. imp. exs. Nr. 124. Sydow, Myc. germ. Nr. 183. — Kryptog. exsicc. Nr. 986.

Leptothyrium cylindrospermum Bonorden in Rabenhorst, Fung. eur. Nr. 678.

Gloeosporium cylindrospermum (Bon.) Saccardo, Fung. ital. tab. 1027. Allescher, Pilze VII, 453. Saccardo, Sylloge III, 715. —

Allescher et Schnabl, Fung. bav. Nr. 381. — Kryptog. exs. Nr. 215.

Melasmia alnea Léveillé, Ann. sc. nat. 1848, 252. — Thümen, Myc. univ. Nr. 82.

Discosia alnea in Rabenhorst, Fung. eur. Nr. 539, in Schröter, Pilze II, 387 und in Frank, die Krankheiten der Pflanzen, 2. Auflage II, 409.

Dothidea alnea Fries, Syst. Mycol. II, 564 nach Vestergren, Hedwigia XLII, 109.

Phlyctidium nitidum Wallroth, Flor. crypt. germ. Pars II, Tom. IV, 1833, 418.

Dagegen gehören die folgenden nicht hierher oder ihre Zugehörigkeit ist zweifelhaft:

Xyloma alneum Persoon, Synopis, 108.

Discosia alnea (Pers.) Fries, Summa veg., 423. Berkeley, Outlines, 318. Saccardo, Sylloge III, 654. Allescher, Pilze VII, 378.

Gloeosporium cylindrospermum Krieger, Fung. sax. 1898, Nr. 1799. Kabát et Bubák, Fung. imperf. exs. 1902, Nr. 126.

Gloeosporium alneum Westendorp, Prodr. Flor. Bat. II, 4, S. 15. Saccardo Sylloge III, 715. Allescher, Pilze VII, 454. Hierher anscheinend Saccardo, Mycoth. ital. Nr. 1564.

Inbezug auf *Sphaeria alnea* Link und *Discosia nitida* Lév. fehlen mir die näheren Angaben.

Vergebliche Versuche, Reinkulturen zu gewinnen.

Reinkulturen auf künstlichem Nährboden herzustellen gelang mir bisher nicht, obgleich ich den Versuch mehrere Jahre nach einander und auf verschiedenen Nährböden wiederholte. Im Wasser keimten die Sporen nach 24 Stunden; natürlich ist im Wasser keine Weiterentwicklung zu erwarten. Auf Agarnährboden trat in einigen Fällen überhaupt keine Keimung ein, in anderen erreichten die Keimschläuche eine gewisse Länge (Abbild. 7), starben dann aber ab. Einmal gelang es, im Agartropfen unter Deckglas etwas längere, verzweigte Hyphen zu erhalten. Aber auch diese stellten bald ihr Wachstum ein, nachdem sich die Membranen verdickt und gelblich gefärbt hatten und manche Zellen in offenbar abnormer Weise zu rundlichen Blasen angeschwollen waren (Abbild. 8). Zur Verwendung kamen Agarnährböden mit Pflaumen-, Platanen- oder Salepdecoct, und zwar dieselben Präparate, die sich für verschiedene andere Pilze ohne wesentliche Unterschiede als geeignet erwiesen hatten, außerdem ein Nährboden mit Erlenblätterdecoct. Mit den Conidien habe ich nur einmal und nur auf Salepagar Versuche gemacht, aber eine

große Zahl von Einzelversuchen mit Conidien aus zahlreichen verschiedenen Lagern. Die Conidien schwollen etwas an, trieben aber auch nach 14tägiger Beobachtung noch keine Keimschläuche.

Auch Brefeld (Untersuch. a. d. Gesamtgebiet der Myk. X, 1891, 235) hat bereits vergeblich versucht, die Sporen von *Gnonomiella tubiformis* auf künstlichem Nährboden zur Entwickelung zu bringen. Brefeld vertritt den Standpunkt, daß sich alle Pilze auf künstlichem Substrat ziehen lassen. Aber diese Meinung läßt sich ebenso wenig beweisen, wie die gegenteilige. Ich halte es keineswegs für ausgeschlossen, daß es Pilze gibt, die so eng an die parasitische Lebensweise angepaßt sind, daß sie nur den lebenden Zellen ihre Nahrung entnehmen können. Ein Beispiel bilden vielleicht die Rostpilze. Während sie auf ihren Nährpflanzen sehr leicht wachsen, bringen sie auf totem Substrat nur kurze Keimschläuche hervor, und auch gegenüber den Nährpflanzen zeigen sie sich sehr wählerisch. Ähnlich könnten sich auch Pilze aus anderen Gruppen verhalten. Freilich muß man mit der Möglichkeit rechnen, daß es noch gelingt, Nährböden zusammenzusetzen, auf denen sie sich doch entwickeln.

Schluß.

Durch den Nachweis des Zusammenhanges der *Gnomoniella tubiformis* mit *Leptothyrium alneum* sind jetzt 4 Fälle der Zugehörigkeit *Gloeosporium*-artiger Conidienfrüchte zu *Gnomonia*-artigen Ascosporen bekannt geworden, nämlich:

1. *Gloeosporium nervisequum* zu *Gnomonia Veneta.*
2. *Marssonia Juglandis* zu *Gnomonia leptostyla.*
3. *Asteroma Padi* zu *Gnomonia padicola.*
4. *Leptothyrium alneum* zu *Gnomoniella tubiformis.*

Als fünftes Beispiel nenne ich noch *Gloeosporium quercinum*, über das ich künftig genauere Mitteilungen zu machen beabsichtige. Es gehört dazu eine *Gnomonia*, die morphologisch der *Gnomonia Veneta* sehr ähnlich ist und auch sehr ähnliche Reinkulturen bildet. Ich kann dieser *Gnomonia* noch keinen Namen geben, da das Verhältnis derselben zu den bereits bekannten *Gnomonia*-Formen auf *Quercus*, zumal zu *Gnomonia errabunda*, die auf *Fagus* und *Quercus* angegeben wird, zuvor genauer zu untersuchen ist.

Man könnte demnach geneigt sein, den Zusammenhang *Gloeosporium*-artiger Conidienfrüchte mit *Gnomonia*-artigen Ascomyceten für eine allgemeine Regel anzusehen. Indessen ist diese Regel keineswegs ausnahmslos. Zunächst müssen Conidienformen wie *Gloeosporium Ribis* ausgenommen werden.[1]) Dieser Pilz hat allerdings dadurch,

[1]) Klebahn, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. XVI, 1906, 65.

daß die Conidienlager nicht unter der Cuticula, sondern unter den Epidermiszellen entstehen, einen anderen Typus. Sodann gehören wohl nicht zu allen *Gnomonia*-Pilzen *Gloeosporium*-artige Conidienfrüchte. Mit *Gnomoniella Rosae* (Fuck.) Sacc. und *Gnomonia Gnomon* (Tode) Schroet.[1]) versuchte ich bisher vergeblich, Conidienlager auf Rosen- bezugsweise Haselnußblättern hervorzubringen, und in Reinkultur erhielt ich aus den Ascosporen, die wohl keimten, direkt wieder Perithecien. Allerdings sind meine Versuche über diese Gegenstände noch nicht abgeschlossen. Sicher scheint dagegen nach Frank[2]) *Gnomonia erythrostoma* eine Form zu sein, die kein *Gloeosporium* bildet, sondern statt dessen spermogonienartige flaschenförmige Pykniden mit dünnen fadenförmigen Conidien, die Frank für männliche Befruchtungszellen anzusehen geneigt war, und von denen noch keineswegs bewiesen ist, daß sie dies nicht, sondern Conidien sind. Ebenso bildet die allerdings ferner stehende *Gnomonia (Mamiania) fimbriata* nach meinen Versuchen auf den Blättern kein *Gloeosporium* und anscheinend überhaupt keine Conidienfrüchte, sondern es entstehen direkt die schwarzen Stromata, und in diesen findet man schon im Herbst die Anfänge der Perithecien. Es geht hieraus hervor, daß man sich auf diesem Gebiete noch mehr als auf anderen hüten muß, zu früh zu verallgemeinern, und daß zahlreiche weitere Einzelbearbeitungen erforderlich sind, ehe es möglich sein wird, zu einem genügenden Überblick über die Gattung *Gnomonia* zu kommen.

Noch eine andere Folgerung drängt sich infolge der vorliegenden Beobachtungen auf. Es wurde schon bei früherer Gelegenheit darauf hingewiesen, daß die nahe Verwandtschaft zwischen *Gnomonia Veneta* und *Gnomonia leptostyla* nicht dadurch gestört wird, daß bei der ersteren die Conidien einzellig, bei der letzteren zweizellig sind. Derselbe Gedanke kann jetzt auf die Ascosporenformen übertragen werden. Die vier untersuchten Arten repräsentieren hinsichtlich der Sporen vier ziemlich verschiedene Typen, *Gnomonia Padi* mit fadenförmigen zweizelligen Sporen, *Gnomonia leptostyla* mit spindelförmigen zweizelligen Sporen, *Gnomonia Veneta* mit ellipsoidischen ungleich zweizelligen Sporen, *Gnomonia tubiformis* mit ellipsoidischen einzelligen Sporen. Dennoch ist auf Grund ihrer sonstigen Ähnlichkeiten ihre nahe Verwandschaft offenbar. Diese zeigt sich namentlich auch in der großen Übereinstimmung der zugehörigen Conidienlager auf den Blättern, die alle unmittelbar unter der Cuticula entstehen und ein echtes Gehäuse nicht ausbilden; nur *Gnomonia Veneta* macht eine Ausnahme, aber nur insofern, als hier neben den typischen Conidien-

[1]) Material von Herrn Jaap, entsprechend Nr. 219 und 220 seiner Fungi selecti exsiccati.

[2]) Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch. IV., 1886, 200. Landw. Jahrbücher 1887.

lagern noch einige andere Formen bekannt geworden sind. Es ergibt sich daraus aber, daß die Zellenzahl hier auch bei den Ascosporen keine scharfe Grenze zieht, so daß die Abtrennung der Gattung *Gnomoniella* als eine künstliche erscheint. Ich habe den jetzt gebräuchlichen Namen *Gnomoniella tubiformis* einstweilen beibehalten. Erst die Untersuchung weiterer Arten wird zeigen, ob und in welcher Weise die Gruppe *Gnomonia* in Unterabteilungen zerlegt werden muß.

Erklärung der Abbildungen. Taf. VI.

Gnomoniella tubiformis. Conidienform: *Leptothyrium alneum.*

Abb. 1. Blattquerschnitt von *Alnus glutinosa* mit Conidienlager von *Leptothyrium alneum.* $^{210}/_1$.

Abb. 2. Teil eines Conidienlagers. Von unten nach oben: Hyphen im Lumen der Epidermiszelle, äußere Membran dieser Zelle, Hymenium mit brauner Substanz zwischen den Zellen, Conidienträger, Conidien. $^{1010}/_1$.

Abb. 3. Die durch das Conidienlager abgehobene Cuticula mit daran haftenden Ablagerungen brauner Substanz, die besonders die Grenzen der Epidermiszellen begleitet. a) Querschnitt b) Flächenansicht. $^{550}/_1$.

Abb 4. Perithecium von *Gnomoniella tubiformis,* im Querschnitt eines überwinterten Blattes von *Alnus glutinosa.* $^{145}/_1$.

Abb. 5. Asci mit Sporen. $^{550}/_1$.

Abb. 6 Sporen. $^{550}/_1$.

Abb. 7. Ascus mit Sporen, die auf Nähragar keimen. $^{360}/_1$.

Abb. 8. In Deckglaskultur herangewachsenes sporogenes Mycel. Dasselbe zeigte abnorme Erscheinungen und ging nach einiger Zeit zu Grunde. $^{425}/_1$.

Vergleichende Untersuchungen über den Einfluss der verschiedenen Samenbeizmethoden auf die Keimfähigkeit gebeizten Saatgutes und über ihre pilztötende Wirkung.

Von Dr. Hermann Burmester.

Einleitung.

In den Jahresberichten des Sonderausschusses für Pflanzenschutz der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft wird uns vor Augen geführt, ein wie großer Schaden unserer heimischen Landwirtschaft durch die verschiedenen Pflanzenschädlinge, in Sonderheit durch die verschiedenartigen Getreidebrandkrankheiten alljährlich entsteht. Gar nicht so selten sind da die Fälle, in denen gemeldet wird, daß der durch Brand verursachte Schaden 10—20 Prozent der erwarteten Ernte ausmacht, sofern man nicht mit einem noch größeren Verlust bis zu einem Drittel der Ernte zu rechnen hat. Diese Tatsache beweist, daß man in den Kreisen der Landwirte, besonders in denen der mittleren und kleinen, den Bekämpfungsmethoden der Getreideschädlinge immer noch keine genügende Beachtung schenkt, sei es

aus Mangel an Aufklärung, sei es aus Mißtrauen gegen ein Beizverfahren, mit dem man hie und da den nötigen Erfolg nicht erzielte. Denn die vielen Beizmethoden, die heute vorgeschlagen werden und auch schon in Anwendung kommen, sind in ihrem Einfluß auf die Keimkraft des gebeizten Saatgutes sowie in ihrer desinfizierenden Wirkung und in ihrer praktischen Anwendbarkeit schon so verschieden, daß nicht jeder Landwirt sich sofort für dieses oder jenes Verfahren entschließen kann, ohne sich über den Erfolg, die wirtschaftlich mögliche Durchführbarkeit, sowie über die Kosten der anzuwendenden Samenbeizmethoden klar zu werden.

Unzweifelhaft ist es für den Landwirt von Wichtigkeit, festgestellt zu sehen, wie sich die verschiedenen Samenbeizmethoden in ihrem Einfluß auf die Keimfähigkeit des gebeizten Saatgutes, sowie in ihrer pilztötenden Wirkung verhalten und welche dieser Methoden unter den jeweiligen wirtschaftlichen Verhältnissen am leichtesten und billigsten durchführbar ist.

Ich habe daher auf Anregung und unter Leitung des Herrn Professor Dr. Gisevius im Landwirtschaftlichen Institut zu Gießen vergleichende Untersuchungen in der angegebenen Richtung vorgenommen, und ergreife ich gern diese Gelegenheit, Herrn Professor Dr. Gisevius meinen Dank dafür auszusprechen, daß er mir das zur Ausführung der Versuche nötige Material beschafft und mir bei dieser Arbeit mit Rat und Tat zur Seite gestanden hat.

I. Abschnitt.

Der Einfluß der Beizmethoden auf die Keimfähigkeit des gebeizten Saatgutes.

Bei meinen im Laboratorium ausgeführten Versuchen handelte es sich darum, festzustellen, ob durch das Beizen eine Herabminderung der Keimenergie und der Keimkraft des Saatgutes eintritt, ob ferner diese Herabminderung durch Verletzungen des Kornes, wie sie beim Maschinendrusch nicht selten sind, wesentlich erhöht wird, und bei welcher Konzentration bezw. Temperatur des Beizmittels eine Depression der Keimfähigkeit einerseits ganz aufhört, andererseits so groß wird, daß die Anwendung des Beizmittels in diesem Grade wirtschaftlich unmöglich wird.

Als Saatgut benutzte ich zu diesen Versuchen Weizen, Gerste und Hafer und zwar Criewener Winterweizen mit einem Tausendkorngewicht von 45,69 g und bei verschiedenen Beizmethoden vergleichsweise Strubes Grannensommerweizen mit einem Tausendkorngewicht von 52,52 g, ferner Lerchenberg-Gerste, eine Chevaliergerste, die ein Tausendkorngewicht von 37,84 g hatte und eine Hafersorte mit einem Tausendkorngewicht von 31,72 g.

Nur beim Weizen wurde festgestellt, ob durch eine Verletzung eine Herabminderung der Keimfähigkeit infolge des Beizens eintritt, da bei Gerste und Hafer wohl kaum eine wesentliche Kornverletzung beim Maschinendrusch zu befürchten ist. Einer verschieden starken Verletzung entsprechend wurden die Weizenkörner mit einem scharfen spitzen Messer zum Teil schwach geritzt, zum Teil fast halb durchgeschnitten. Das Tausendkorngewicht dieser stark verletzten Körner betrug 26,38 g, so daß rund 58 Prozent des Korngewichts verloren ging; die schwach verletzten Körner hatten keinen Gewichtsverlust aufzuweisen. Bei der Herbeiführung starker Verletzungen wurde natürlich der Keimling vorsichtig vollkommen verschont.

Zur Erzielung möglichst genauer Resultate war es nun erforderlich, daß die Keimfähigkeit des gebeizten Saatgutes durch möglichst viele Keimproben bestimmt würde, und daß eine Keimmethode zur Anwendung kam, die ein Arbeiten mit vielen Kontrollproben gestattete, und bei der doch die Körner bei allen Proben unter gleichen Bedingungen, soweit es die Wasser- und Wärmemenge anbelangt, keimten.

Von den verschiedenen Keimmethoden sind es nun die sog. Lappen- und die sog. Sandmethode, die eine Ausführung mit vielen Keimproben gestatten. Die Lappenprobe, die zu Keimbestimmungen als die einfachste wohl am häufigsten Anwendung findet, läßt nun eine Regulierung der Feuchtigkeit in dem Maße nicht zu, wie dies die Sandmethode tut, die eben wegen der Regulierung der Wasserzufuhr zwar umständlicher wird, aber dafür umsomehr übereinstimmende Resultate ergeben muß. Ein vergleichender Versuch sollte über die bei den weiteren Untersuchungen anzuwendende Methode entscheiden.

Die Lappenmethode besteht darin, daß Fließpapierbogen zusammengelegt werden zu einer Tasche, in die 100 Körner gelegt werden. Das Papier wird stets mäßig feucht gehalten.

Zur Ausführung der Sandmethode wurden Blumentopfuntersätze von 10 cm oberem Durchmesser und 2 cm Tiefe verwendet; diese Größenmaße differierten bei den vielen zur Verwendung kommenden Gefäßen nur wenig. Die Gefäße wurden mit 120 ccm Sand bis fast zum oberen Rand angefüllt, und der Sand wurde mit 40 ccm Wasser voll gesättigt. Das vom Sand etwa nicht aufgenommene Wasser wurde von einem Fließpapier aufgesogen, das nach der Größe des oberen Gefäßrandes zugeschnitten war und auf den Sand gelegt wurde. Auf dieses Fließpapier wurden 100 Körner gebracht, die zur Verhütung allzugroßer Wasserverdunstung wiederum mit einem gleich großen Fließpapier überdeckt wurden. Die Keimversuche wurden im Keimschrank ausgeführt, in welchem tagsüber eine Temperatur

von etwa 25 ° C herrschte; während der Nacht sank sie auf 18 °. Während nun die Lappenproben durch einfaches Übergießen mit Wasser feucht gehalten werden, wurde bei den Sandproben an jedem Morgen durch Wägung von drei Proben der durchschnittliche Wasserverlust ermittelt und dann allen Proben eine entsprechende Menge Wasser zugeführt.

Die nun mit diesen beiden Keimmethoden zur Ermittelung der Keimenergie und der Keimkraft des ungebeizten Criewener Weizens mit je 20 Proben angestellten Versuche ergaben folgendes Resultat:

	Lappen-Methode		Sand-Methode	
	Keimenergie	Keimkraft	Keimenergie	Keimkraft [1])
Zusammen	1846	1882	1857	1886
Mittel aus 20 Versuchen	92,3	94,1	92,85	94,3

Wir sehen also, daß von beiden Keimmethoden das Sandkeimbett sowohl in bezug auf die Keimenergie wie die Keimkraft das günstigere Durchnittsresultat ergab, wenn dieses auch von dem der Lappenmethode nur wenig verschieden ist. Ferner ergibt der Versuch, daß die Differenzen zwischen den Resultaten der 20 Keimproben beim feuchten Fließpapier wesentlich größer sind als beim feuchten Sand; dort schwanken die Ergebnisse für die Keimenergie zwischen 87 und 99, für die Keimkraft zwischen 88 und 99 Prozent, hier zwischen 90 und 96, bezw. zwischen 91 und 97. Daß die verschiedenen Keimproben in ihrem Ergebnisse bei beiden Keimmethoden nicht unerheblich schwanken, ist einerseits eine Folge der großen Anzahl der angesetzten Proben, andererseits von dem nicht gerade als sehr günstig zu bezeichnenden Durchschnittsresultat für die Keimfähigkeit des verwendeten Weizens. Denn bei sinkender Keimfähigkeit vergrößern sich die Differenzen sowohl zwischen den Resultaten der verschiedenen Proben einer gleichen Methode wie zwischen den Durchschnittsresultaten verschiedener Keimmethoden. In beiden Beziehungen liefert also das Sandkeimbett das günstigere Resultat. Es ist daher wohl anzunehmen, daß durch dasselbe dieser oder jener Keimfaktor besser geregelt wird, und daß ferner das mehr offene Sandkeimbett infolge besseren Luftzutrittes fungicider und den Keimprozess anregender wirkt als das zusammengefaltete Fließpapier. Bei diesen vergleichenden Keimversuchen konnte ich feststellen, daß während der Keimdauer von 10 Tagen bei den Proben auf feuchten Sand 1,3 %, bei denen im Fließpapier dagegen 5,7 %

[1]) Des beschränkten Raumes wegen sind wir genötigt, die Resultate der einzelnen Versuchsreihen fortzulassen und müssen uns auf die Wiedergabe der aus denselben resultierenden Mittelwerte beschränken. Red.

Körner faulten oder verschimmelten. Im einen Falle fiel etwa der vierte Teil der nicht gekeimten Körner den Pilzen zum Opfer, im anderen dagegen fast alle.

Diese vergleichenden Resultate ließen also den Vorzug des Sandkeimbettes vor der Verwendung von Fließpapier unzweideutig erkennen, und ich entschloß mich für die nun folgenden Untersuchungen dazu, das Sandkeimbett anzuwenden.

Die Gerste, der Hafer und der zum Vergleich herangezogene Strubes Grannenweizen sowie die schwach und stark verletzten Körner des Criewener Weizens zeigten folgende Keimfähigkeit:

Criewener Weizen				Strubes Gr.-Weizen		Gerste		Hafer	
schw. verl.		stark verl.							
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
10 Proben ergaben im Mittel									
93,7	94,2	91,3	93,0	87,6	96,8	91,1	96,8	85,5	89,3

Da nun die Getreidekörner durch den längeren oder kürzeren Aufenthalt in der Beizflüssigkeit vorquellen, so konstatierte ich den Einfluß des Vorquellens auf die Keimfähigkeit. Criewener Weizen ließ ich 14 Stunden in gewöhnlichem Wasser vorquellen und keimte ihn nach dem Trocknen sofort ein. Ich erhielt folgendes Resultat:

Unverletzt		Schwach verletzt		Stark verletzt	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen					
94,3	94,6	93,1	93,2	92,8	92,9

Durch Verletzungen leidet also das ungebeizte Samenkorn, solange der Keimling unversehrt ist, ganz unwesentlich. Die Keimenergie wird sogar gehoben. Die Vorquellung trägt wohl kaum zur Erhöhung der Keimkraft bei, doch beschleunigt sie die Keimung ungemein; denn nach 3 Tagen war der vorgequollene Weizen bis auf 0,1 % gekeimt.

Es hatten also die zu den Beizversuchen verwandten Getreidearten folgende Keimfähigkeit:

Getreideart	Art der Behandlung	Keimenergie	Keimkraft
Cr.-Weizen	unbehandelt	92,75	94,2
"	schwach verletzt	93,7	94,2
"	stark verletzt	91,3	93,0
"	unverletzt vorgequoll.	94,3	94,6
"	schwach verl. vorgequ.	93,1	93,2
"	stark verletzt vorgequ.	92,8	92,9
Str.-Grannenweizen	unbehandelt	87,6	96,8
Lerch.-Gerste	unbehandelt	91,1	96,8
Hafer	unbehandelt	85,5	89,3

Zum Vergleich herangezogen wurden folgende Beizmittel:

1. Das Kupfervitriol.

Die älteste und gebräuchlichste Samenbeizmethode ist die Kühnsche Methode, wie sie auch heute noch zum größten Teil nach der von Kühn (Krankh. d. landw. Kulturgewächse 1858) gegebenen Vorschrift, zum Teil aber in abgeänderter Form allgemein zur Anwendung kommt. Dieses Beizverfahren wurde von Kühn zwar nicht zuerst empfohlen — denn schon Prévost erreichte durch Beizen mit verdünnter Kupfervitriollösung eine große Herabminderung des Brandbefalls — aber es wurde von ihm dringend befürwortet auf Grund seiner jahrelangen praktischen Erfahrung und seiner direkten Versuche, die seine Erfahrung nur bestätigten. Durch diese stellte er fest, daß durch eine Beizdauer in verdünnter Kupfervitriollösung von 2 Stunden die Steinbrandsporen in ihrer Keimung entschieden geschwächt waren, daß dieselben nach einer 5 stündigen Einwirkung des Beizmittels nur noch ganz vereinzelt keimten und daß infolge des 12—14 stündigen Beizens jede Spur von Keimkraft der Sporen verschwunden war. Die Keimfähigkeit des Weizens wurde selbst durch eine 20 stündige Beizdauer nicht beeinträchtigt. Demgemäß schrieb er vor, das Getreide 12—14 Stunden in $^1/_2$ prozentiger Kupfervitriollösung zu beizen. Sollte durch eine infolge Maschinendrusches eingetretene Verletzung des Saatgutes eine Verminderung der Keimkraft durch das Beizen zu befürchten sein, so sei es empfehlenswert, das Getreide sofort nach dem Beizen mit einer Aufschwemmung von frisch gebranntem Kalk in Wasser 5 Minuten lang nachzuwaschen. Es seien hierzu in 100 Liter Wasser 6 kg gebrannten Kalk zu bringen.

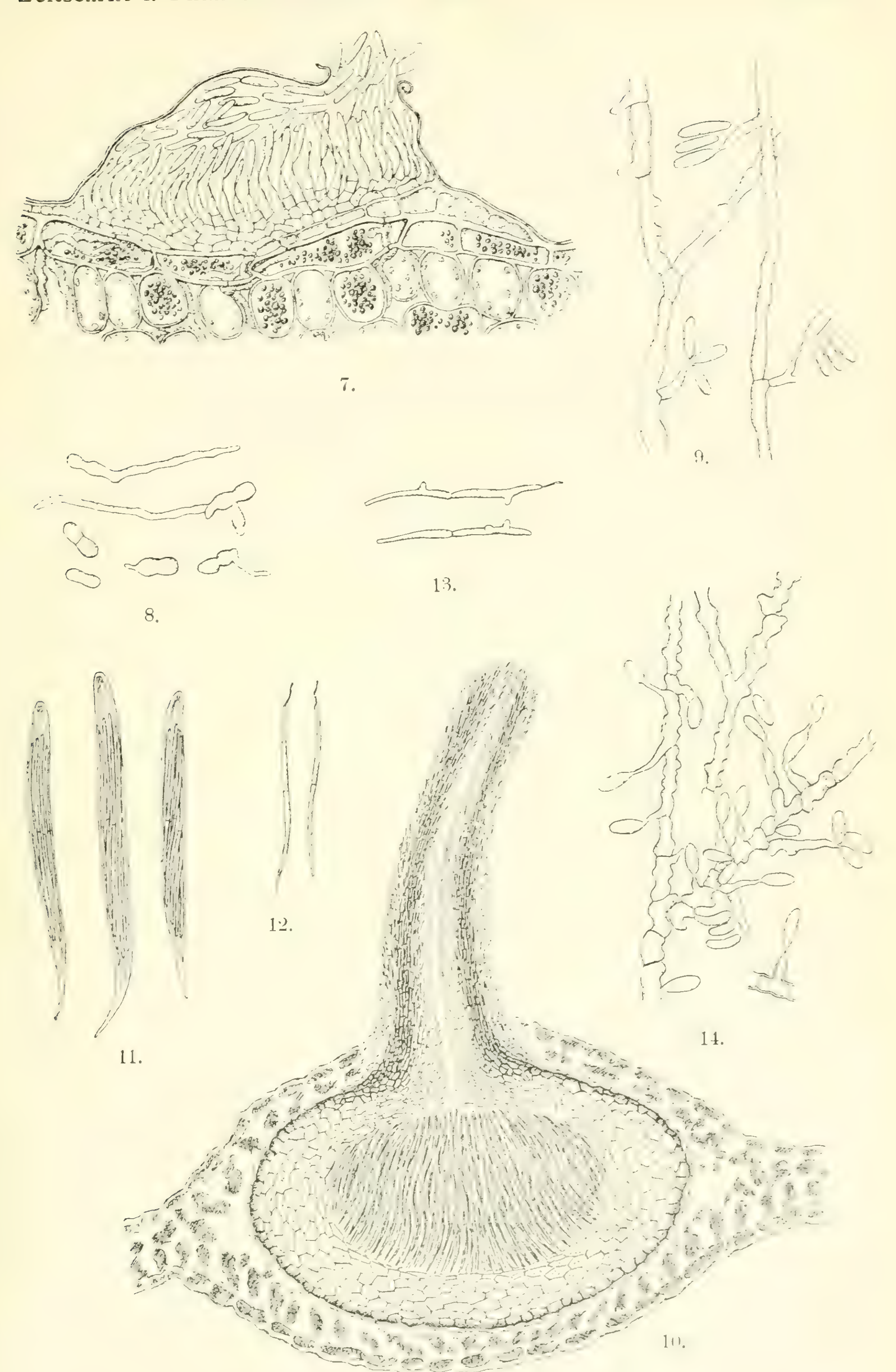
Nobbe erhebt auf Grund seiner Versuche gegen die Kühnsche Beizmethode verschiedene Einwendungen (Landw. Vers. Stat. Bd. 15 1872). Durch eine 24 stündige Beizdauer in $^1/_{10}$-, $^1/_2$- und 1 prozentiger Kupfervitriollösung hat die Keimungsenergie recht erheblich gelitten, nicht ganz so sehr die Keimkraft; hiermit verbunden ist eine wesentliche Schwächung der Wurzelkraft der Pflanzen. Das Maschinendruschgetreide steht dem durch Handdrusch gewonnenen in all diesen Fällen nicht bedeutend nach, wenn alle sichtlich verletzten Körner vor dem Beizen ausgeschieden werden.

Die Untersuchungen von Grassmann (Landw. Jahrbuch 1886 Bd. 15) ergeben, daß mit der Konzentration der Kupfervitriollösung die Keimenergie und Keimkraft immer mehr geschwächt werden; doch konnte er derartige Schädigungen, wie Nobbe sie wahrnahm, nicht feststellen. Mit der Länge der Aufbewahrung des gebeizten und wieder getrockneten Saatgutes sank jedoch die Keimfähigkeit desselben. Maschinendrusch-Weizen litt durch das Beizen mehr als Handdrusch-Weizen, so daß er für die Praxis empfiehlt, zum Beizen möglichst Handdrusch-Weizen zu nehmen.

v. Tubeuf gelangte durch seine Untersuchungen vom Jahre 1901 (Studien über die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung 1901) zu dem Resultat, daß das längere Aufbewahren des nach der Beize schnell getrockneten Saatgutes für dasselbe unschädlich ist. Eine 13 stündige Beize in $^1/_2$ prozentiger Kupfervitriollösung schädigt die Keimkraft des Getreides und zwar die des Maschinendrusch-Getreides am meisten. Eine nachfolgende Kalkung des gebeizten Getreides hebt diese Schädigung beim unverletzten Korn fast auf, beim Maschinendruschgetreide vermag sie dies jedoch nicht.

Nach den Versuchen Hollrungs (Landw. Jahrb. 1894) vermag die Kühnsche Beize Hafer- und Gerstensaat vollkommen zu entbranden. Was den Aufgang der gebeizten Saat, die Bestockung, die Körner- und Strohbildung anbelangt, so wirkte das Beizen bei der Gerste nicht nachteilig, wohl aber bei Hafer. Für diesen kann er Kühns Methode daher nicht empfehlen. Dagegen konnte er auf Grund seiner späteren Versuche feststellen (Handb. d. chem. Mittel gegen Pfl.-Krankh. 1898), daß eine etwa $^1/_3$ prozentige Kupfervitriollösung durch vierstündige Einwirkung bei möglichst hoher Lufttemperatur mit nachfolgender Kalkmilchbehandlung die Hafersaat sicher entbrandet und daß diese in ihrer Ertragsfähigkeit nicht geschädigt wird.

Wie Hollrung, so konnte auch Herzberg (Vergl. Unters. über landw. wichtige Flugbrandarten, Halle 1895) konstatieren, daß die Temperatur der Beizflüssigkeit während der Beizdauer für



Klebahn gez.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Gnomonia padicola.

Conidienform: Asteroma Padi.



die Entbrandung des Getreides von großer Bedeutung sei. Er nimmt an, daß die Brandsporen in ihrem ersten Keimstadium am empfindlichsten gegen die Einwirkung des Kupfersalzes sind, das sie aber in der konzentrierten Salzlösung infolge plasmolytischer Wirkung desselben auf sie nicht in dieses Stadium gelangen; wohl aber kann dieses in der verdünnten Salzlösung der Fall sein und ganz besonders, wenn die Temperatur derselben dem Keimungsoptimum der Sporen, also an 23—25 ° möglichst nahe liegt. Seine Versuchsergebnisse bestätigten diese Vermutung, und Herzberg empfiehlt den Landwirten als Schutzmittel gegen die Flugbrandarten eine 15stündige Behandlung des Saatgutes mit einer 0,1prozentigen Kupfervitriollösung, die eine Temperatur von über 20 ° C besitzt. Ob diese Beizmethode sich auch gegen Steinbrand bewähren wird, werden meine Feldversuche ergeben.

Im Laufe der Zeit hat die Kühnsche Beizmethode weitere Abänderungen erfahren. In Wirtschaften, in denen viel Saatgut zu beizen ist, wird dieses vielfach mit einer Kupfervitriollösung von größerer Konzentration, deren Grad zwischen 1 und 2 % schwankt, kandiert, d. h. unter häufigem Umstechen mit der Beizflüssigkeit bis zur völligen Aufnahme derselben gleichmäßig übergossen. Kühn wies nach, daß durch dieses Verfahren eine völlige Entbrandung des Getreides nicht stattfindet, da viele Brandsporen von der Beizflüssigkeit nicht berührt würden.

Ferner hat man eine Entbrandung des Getreides durch Kandieren mit einer Kupferkalkmischung angestrebt. Man taucht dasselbe in einem geflochtenen Weidekorb in die Kupferkalkbrühe unter ständigem Umrühren der Flüssigkeit und zwar so lange, bis die Körner einen bläulichen Überzug bekommen haben. Alsdann werden sie zum Trocknen ausgebreitet. v. Tubeuf, der auch mit Bordelaiser Brühe Versuche anstellte, aber sein Getreide nicht mit dieser kandierte, sondern dasselbe 18 Stunden in der 2prozentigen Flüssigkeit beizte, fand, daß der Steinbrand völlig unschädlich gemacht war, und daß das Saatgut in der Keimfähigkeit nur wenig gelitten hatte.

Bei meinen mit Kupfervitriollösung in verschiedener Konzentration angestellten Versuchen machte ich vergleichsweise Versuche mit einer zweiten Weizensorte, Strubes Grannenweizen, da der hauptsächlich benutzte Criewener Weizen durch das Beizen in seiner Keimfähigkeit erheblich mehr gelitten hatte, als die früheren Versuchsansteller es bei den von ihnen benutzten Weizensorten gefunden hatten. Ich kam zu folgendem Ergebnis:

Criewener Weizen.

	14stündige Beize mit 2%iger Kupfervitriollösung.						14stündige Beize mit 2%igem Kupfervitriol und Nachbehandlung mit Kalkmilch.					
	unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	25.1	34.3	24,8	33.1	25,6	31,6	34,7	49,3	32,4	46,3	26,1	47,0

Criewener Weizen.

	14stündige Beize mit 1%iger Kupfervitriollösung.						15stündige Beize mit 0,1%iger Kupfervitriollösung von 22° C. und Nachbehandlung mit Kalkmilch.					
	unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl		stark verl.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	40,3	60,1	42,9	57,0	33,2	54,1	82,3	90,0	78,2	87,8	78,0	87,0

Criewener Weizen.

	14stündige Beize mit ½%iger Kupfervitriollösung.						14stündige Beize mit ½%iger Kupfervitriollösung und Nachbehandlung mit Kalkmilch					
	unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	35.3	68,9	37,6	67,9	38,4	65,2	61.4	80.6	65.5	78,7	63,6	75,6

Strubes Grannenweizen.

	14stündige Beize mit ½%iger Kupfervitriollösung und Nachbehandlung mit Kalkmilch.		14stündige Beize mit ½%iger Kupfervitriollösung.					
	unverletzt		unverletzt		schw. verletzt		stark verletzt	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:								
Mittel	79,7	92,3	73,1	90,0	63,7	75.2	62,7	76,1

Gerste.

	14stündige Beize mit ½%iger Kupfervitriollösung.		14stündige Beize mit ½%iger Kupfervitriollösung und Nachbehandlung mit Kalkmilch.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	66,8	90,9	89,5	96,1

Hafer.

	14stündige Beize mit ½%iger Kupfervitriollösung.		14stündige Beize mit ½%iger Kupfervitriollösung und Nachbehandlung mit Kalkmilch.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	13,5	51,6	78,6	92,5

	Criewener Weizen. Kandiert mit 1,4%iger Kupfervitriollösung.						Str. Grannenweizen. Kandiert mit 1,4%iger Kupfervitriollösung.	
	unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	32,6	59,3	35,8	58,2	33,1	51,7	75,8	89,4

Criewener Weizen.

	Kandiert mit 1%iger Kupfervitriollösung.		Kandiert mit 2%iger Kupfervitriollösung.					
	unverletzt		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	42,2	74,6	29,5	42,9	32,9	40,7	33,8	43,9

Gerste.

Kandiert mit 1%iger Kupfervitriollösung, unverletzt		Kandiert mit 1,4%iger Kupfervitriollösung, unverletzt		Kandiert mit 2%iger Kupfervitriollösung, unverletzt	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:					
81,2	95,1	72,4	93,5	41,2	81,3

Hafer.

Kandiert mit 1%iger Kupfervitriollösung, unverletzt		Kandiert mit 1,4%iger Kupfervitriollösung, unverletzt		Kandiert mit 2 iger Kupfervitriollösung unverletzt	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:					
37,1	81,1	36,2	74,0	21,0	62,0

Criewener Weizen.

Kandiert mit 2%iger Bordeaux-Mischung,						Kandiert mit 3%iger Bordeaux-Mischung,					
unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:											
90,3	92,7	90,2	91,8	89,5	92,5	71,6	84,8	64,4	82,8	68,4	80,1

Gerste.				Hafer.			
Kandiert mit 2%iger Bordeaux-Mischung unverletzt		Kandiert mit 3%iger Bordeaux-Mischung unverletzt		Kandiert mit 2%iger Bordeaux-Mischung unverletzt		Kandiert mit 3%iger Bordeaux-Mischung unverletzt	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:							
97,5	98,8	91,5	98,8	88,1	92,0	88,7	93,4

Aus diesen Tabellen ergibt sich also, daß die Keimfähigkeit des Weizens durch das Beizen mit Kupfervitriol leidet, und zwar umsomehr, je konzentrierter die Beizflüssigkeit ist. Auffallend ist es, daß der Criewener Weizen durch das Beizen erheblich mehr gelitten hat als Strubes Grannenweizen. Obwohl von beiden nur ausgelesene Körner zu den Versuchen verwendet wurden, so ist es doch wahrscheinlich, daß der erstere durch den Maschinendrusch viel mehr von jenen kleinen, dem Auge unsichtbaren Rissen davongetragen hat als der letztere. Enthielt der Criewener Weizen an und für sich mehr Bruch als Strubes Grannenweizen, so steht auch hiermit im Einklang, daß durch das künstliche Verletzen die Keimkraft des Criewener Weizens nur ganz wenig oder überhaupt nicht heruntergíng, während die des Strubes Grannenweizens durch das Verletzen ganz erheblich litt. Beide Umstände sprechen also dafür, daß verletztes Getreide, also besonders der Maschinendruschweizen, durch die Kupfervitriolbeize mehr leiden wird als der Weizen, bei dem durch die Art seiner Behandlung eine derartige Verletzung nicht auftritt. Die Stärke der Verletzung spielt hierbei keine Rolle, so lange der Keimling unversehrt ist. Die Nachbehandlung mit Kalk ist stets zu empfehlen, doch vermag sie den durch das Beizen entstandenen Schaden nicht ganz auszugleichen.

Der Hafer ist sehr empfindlich gegen die Kupferbeize. Eine Nachbehandlung mit Kalk verlohnt sich bei ihm am meisten.

Die größte Widerstandsfähigkeit gegen das Beizen zeigt die Gerste. Bei ihr könnte das Nachspülen mit Kalkmilch nach dem Beizen auch unterbleiben, wenn statt dessen etwas mehr Saatgut aufgewendet wird.

Als unschädlich zu bezeichnen ist das Kandieren des Getreides mit einer 2%igen Bordeaux-Mischung.

2. Die Schwefelsäure.

Die Schwefelsäurebeize ist eine bei den Landwirten wenig gebräuchliche Beize; und wenn sie hier und da in Anwendung kommt, so ist man mit dem Erfolg selten zufrieden. Kühn (Zeitschrift der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen 1872) prüfte die Leistungen der Schwefelsäure als Entpilzungsmittel bei Hafer- und Steinbrand. Ersterer keimte bei einer 10stündigen Beizdauer nicht mehr, letzterer noch vollkommen. Herzberg (vrgl. Unters. über landwirtsch. wichtige Flugbrandarten, Halle 1895) prüfte das Verhalten der Schwefelsäure zu den verschiedenen Flugbrandarten des Getreides. Nach ihm erfordert die Beizflüssigkeit gegen *Ustilago*

Jensenii eine Konzentration von 2 bis 4 %, die übrigen Flugbrandarten eine von 0,75 % Schwefelsäure bis zur völligen Abtötung.

Den Einfluß der verdünnten Schwefelsäure auf die Keimfähigkeit des Saatgutes hat niemand festgestellt. Für meine Versuche benützte ich die rohe englische Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,840 und gereinigte Schwefelsäure vom spez. Gewicht 1,841. Die rohe Schwefelsäure war 95,6 %ig, die gereinigte 97 %ig. Die gereinigte wurde zum Versuch herangezogen, um festzustellen, ob die in der rohen Schwefelsäure enthaltenen Verunreinigungen auf die Keimfähigkeit des Getreides einen schädlichen Einfluß hätten.

Criewener Weizen.

	14stündige Beize mit 1,46 %iger roher Schwefelsäure durch Verdünnen von 1 l Schwefelsäure mit 120 l Wasser entstanden.						14stündige Beize mit 0,88 %iger roher Schwefelsäure durch Verdünnen von 1 l Schwefelsäure mit 200 l Wasser entstanden.					
	unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:												
	26,7	28,2	16,1	17,5	7,2	7,9	31,1	34,8	31,5	32,4	29,2	30,0

Criewener Weizen.

	14stündige Beize mit 0,75 %iger Schwefelsäurelösung (rohe Schwefelsäure)						14stündige Beize mit 0,75 %iger Schwefelsäurelösung (gereinigte Schwefelsäure)					
	unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:												
	36,2	39,7	37,1	38,5	28,6	29,2	33,3	34,8	31,3	32,1	23,4	23,7

Criewener Weizen.

	14stündige Beize mit 0,5 %iger Schwefelsäurelösung (rohe Schwefelsäure)						14stündige Beize mit 0,5 %iger Schwefelsäurelösung (gereinigte Schwefelsäure)					
	unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:												
Mittel	44.2	48.0	40,4	44,6	32.9	35.2	38.2	44.0	39.3	42,9	34.7	36.4

Criewener Weizen. 14stündige Beize mit 0,25 %iger roher Schwefelsäure						Strubes Grannenweizen. 14stündige Beize mit 0,5 %iger roher Schwefelsäure					
unverletzt		schw. verl		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
K. E.	K. K.	K. E	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:											
59,3	67,1	62,1	65.5	53,1	58,5	58,5	61,3	53,3	58,8	54,4	57,1

Gerste. 14stünd. Beize mit 0,75 %iger roher Schwefelsäure		Gerste. 14stünd. Beize mit 0,5 %iger roher Schwefelsäure		Hafer. 14stünd. Beize mit 0,75 %iger roher Schwefelsäure		Hafer. 14stünd. Beize mit 0,5%iger roher Schwefelsäure	
unverletzt		unverletzt		unverletzt		unverletzt	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:							
62,0	71,2	71,9	76,7	49,0	66,8	46,1	68,1

In der für die Abtötung der Brandsporen erforderlichen Konzentration, wie sie Kühn und Herzberg festgestellt haben, ist also die Schwefelsäure für alle Getreidearten ein zu starkes Gift. Weizen leidet am meisten, Hafer und Gerste weniger. Strubes Grannenweizen zeigt aus den schon erwähnten Gründen etwas höhere Keimprozente. Die Keimfähigkeit der verletzten Körner zeigt besonders beim Criewener Weizen eine erhebliche Depression. Auch kann keineswegs angenommen werden, daß die Verunreinigungen der rohen Schwefelsäure die giftige Wirkung derselben erhöhen. Als Beizmittel dürfte daher die Schwefelsäure unbrauchbar sein.

3. Das Cerespulver.

Das Cerespulver ist ein von Jensen in Kopenhagen in den Handel gebrachtes Beizmittel. Seine genauere chemische Zusammensetzung ist noch nicht bekannt gegeben; doch besteht es im wesentlichen aus Schwefelkalium und Kupfersulfat und ist in Wasser leicht löslich. Haften an dem Saatgut nicht allzuviel Brandsporen, so wird dasselbe auf dem Haufen mit der Beizflüssigkeit in kurzen Zwischenräumen und unter eifrigem Umschaufeln bis zur völligen Aufnahme der erforderlichen Menge übergossen. Ist das Saatgut so brandig, daß sich schon in der Farbe desselben die Anwesenheit der vielen

Brandsporen kundtut, so hat das Beizen in der Weise zu erfolgen, daß das Getreide nach Art der Kühn'schen Methode in die Beizflüssigkeit versenkt wird und darin 12—14 Stunden verbleibt. Zur Behandlung von Weizen und Roggen wird ein anderes Pulver verwandt wie für Gerste und Hafer. Die Beizflüssigkeit für die beiden ersten ist der Vorschrift gemäß 1,14 %ig, für letztere 0,80 %ig. Alle Getreidearten dürfen erst 3 bis 4 Tage nach erfolgter Beize zur Aussaat gelangen.

Meine Versuche hatten folgendes Ergebnis:

Criewener Weizen.

Kandiert mit der 1,14 %igen Lösung des Cerespulvers (laut Vorschrift)						12stündige Beize mit der 1,14 %igen Lösung des Cerespulvers					
unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:											
89,6	91,4	83,5	90,8	84,9	89,2	91,5	92,1	91,7	92,4	89,6	90,3

Criewener Weizen.

Kandiert mit 1,7 %iger Lösung des Cerespulvers					
unverletzt		schwach verletzt		stark verletzt	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:					
75,8	86,1	77,0	87,7	81,7	86,0

Gerste						Hafer			
kandiert mit 0,8 %iger Lösung des Cerespulvers (lt. Vorschr.) unverletzt		kandiert mit 1,2 %iger Lösung des Cerespulvers unverletzt		12stündige Beize mit 0,8 %iger Lösung des Cerespulvers unverletzt		kandiert mit 0,8 %iger Lösung des Cerespulvers (lt. Vorschr.) unverletzt		kandiert mit 1,2 %iger Lösung des Cerespulvers unverletzt	
K. E	K. K.	K. E.	K. K.	K. E	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:									
90,8	96,8	74,0	90,8	88,8	96,7	71,2	79,7	66,1	76,9

Von einem schädlichen Einfluß der Ceresbeize auf die Keimfähigkeit des Getreides kann demnach, etwa abgesehen vom Hafer, wohl kaum die Rede sein. Der

Weizen litt sowohl durch das Kandieren mit der Beizflüssigkeit von normaler wie stärkerer Konzentration nur ganz unwesentlich, ebenso nicht stark durch die 12stündige Beize. Absolut unschädlich ist die Ceresbeize gegen Gerste, während der Hafer einen größeren Rückgang in der Keimfähigkeit aufweist.

4. Das Formalin.

Auf die Bedeutung der wässrigen Lösung des Formaldehyds als Entbrandungsmittel für Saatgetreide macht zuerst Th. Günther aufmerksam (Bericht der Pharm. Gesellsch., Band 5, 1895). Nach seinen Versuchen wurden die verwendeten Brandsporen schon durch eine 2stündige Einwirkung einer 0,1 %igen Formaldehydlösung abgetötet. Eine Keimungsdepression des gebeizten Saatgutes trat erst durch die 0,25 %ige Lösung ein.

Demgegenüber berichtet F. Krüger (Bericht der Pharm. Ges., Band 5, 1895), daß nach seinen Versuchen die Keimungsenergie der verschiedenen Getreidearten nach 24stündiger Beize mit einer Lösung, die je nach der Art 0,05 bis 0,1 %, bei Roggen 0,2 % des käuflichen Formalins enthalte, die also etwa 0,021 bis 0,042 bezw. 0,84 % reinen gasförmigen Formaldehyds entspricht, herabgedrückt würde, und daß eine Schädigung des Keimvermögens bei einer Konzentration von 0,089 bis 0,168 % gasförmigen Aldehyds einträte. Die Sporen von *Ustilago Carbo* seien durch die 24stündige Behandlung mit der 0,021 % Formaldehydgas enthaltenden Lösung nicht abgetötet worden.

Windisch fand durch seine Versuche (Landw. Vers.-Stat. 1897), daß die 24stündige Behandlung mit einer 0,02 bis 0,08 %igen Lösung von Formaldehyd den Verlauf der Keimung bei Roggen, Weizen und Gerste sehr verzögerte, bei Hafer vielmehr eine günstige Wirkung ausübte. Nach Behandlung mit der 0,2 %igen Lösung keimten von 200 Roggenkörnern nur noch 3, Gerste und Weizen überhaupt nicht mehr. Eine 0,4 %ige Lösung wirkte überall tödlich.

v. Tubeuf (Studien über die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung, Arb. d. biol. Abt. f. Land- und Forstwirtsch., Bd. 2, Heft 2) stellte fest, daß das Beizen des Getreides mit einer 0,1 %igen Formaldehydlösung während einer Beizdauer von 1 bis 13 Stunden der Keimkraft und dem Bewurzelungsvermögen nicht nennenswert schade. Eine Nachbehandlung des gebeizten Saatgutes mit kaltem Wasser oder 0,5 %igem Ammoniakwasser zur Entfernung des noch am Getreide haftenden Formaldehyds war von umso größerem Nutzen, je konzentrierter die Beizflüssigkeit war. Bei der Anwendung der 0,1 %igen Formalinlösung konnte sie jedoch ohne Schaden unterbleiben. Die Steinbrandsporen erwiesen sich noch keimfähig nach einer Behandlung mit 0,1 %iger Formaldehydlösung

bis zu $1^1/_2$ Stunden. Die 2stündige Beize hatte den Weizen jedoch, wie die 2jährigen Feldversuche ergaben, vollkommen entbrandet.

Ich erhielt folgende Resultate:

Criewener Weizen.

4stündige Beize mit 0,1 %iger Formaldehydlösung					
unverletzt		schwach verletzt		stark verletzt	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:					
88,8	92,1	84,0	89,1	83,9	89,3

Criewener Weizen.

4stündige Beize mit 0,05 %iger Formaldehydlösung						4stündige Beize mit 0,3 %iger Formaldehydlösung					
unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:											
94,4	95,5	92,2	95,1	89,2	90,8	47,1	67,4	46,6	62,8	44,5	60,4

Gerste				Hafer			
4stündige Beize mit 0,1 %iger Formaldehydlösung		4stündige Beize mit 0,3 %iger Formaldehydlösung		4stündige Beize mit 0,1 %iger Formaldehydlösung		4stündige Beize mit 0,3 %iger Formaldehydlösung	
unverletzt		unverletzt		unverletzt		unverletzt	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:							
94,3	97,0	44,5	81,5	85,2	92,3	63,2	81,3

In Übereinstimmung mit den früheren Versuchen ergeben diese also, daß durch die 0,1prozentige Formaldehydlösung bei kurzer Beizdauer die Keimkraft beim Weizen fast, bei Gerste und Hafer vollkommen unvermindert bleibt. Die stärkere Konzentration der Beizflüssigkeit beeinflußt Weizen und Gerste am meisten, Hafer am wenigsten in der Keimfähigkeit. Hafer ist also gegen Formalin, wie auch Windisch fand, viel widerstandsfähiger.

5. Die Heißwasserbeizmethode.

Auf Grund seiner im Jahre 1888 veröffentlichten Untersuchungen über den Brand des Getreides empfahl der dänische Forscher Jensen

die allgemein eingeführte Kupfervitriolbeize durch eine Heißwasserbeize zu ersetzen. Das 5 Minuten lange Eintauchen des Getreides erwies sich beim Hafer und Weizen als ein vollkommenes Entbrandungsmittel, durch das die Keimfähigkeit dieser Getreidearten nicht litt. Gerste vermochte er erst, unbeschadet der Keimfähigkeit zu entbranden, wenn er das Saatgut Stunden lang in feuchter Luft einer Temperatur von 52,5° aussetzte.

Kühn (Mitteilung des landwirtschaftlichen Instituts Halle 1889) verspricht sich von der Jensenschen Heißwassermethode keinen Erfolg, da durch die 5 Minuten lange Behandlung mit Wasser von 52,5° die Sporen von *Ustilago Hordei* nicht vollkommen abgetötet waren, und da die Gerste in der Keimenergie und Keimkraft wesentlich zurückgegangen war. Sollte dieses Verfahren auch für Hafer und Weizen brauchbar sein, so scheitert nach Kühn die allgemeine Anwendung desselben doch an den Schwierigkeiten der praktischen Ausführung.

In Schweden wies Eriksson (Stockholm 1891) am Flugbrand des Hafers nach, daß infolge der Heißwasserbeize der Brandbefall, wenn auch nicht vollkommen verschwunden, so doch ganz wesentlich herabgemindert sei. Eine Verzögerung der Keimung sei kaum eingetreten.

Weiter beschäftigte sich Kirchner mit der Jensenschen Methode (Zeitschrift für Pflanzenkrankh. 1893). Sporen von *Ustilago Avenae* wurden durch eine 5 Minuten lange Behandlung von Wasser von 54,5—56° vollständig abgetötet; dagegen hatten Sporen, die 5 Stunden lang in feuchter Luft einer Temperatur von 51—52,6° ausgesetzt waren, hierdurch keine Einbuße erlitten.

Die mit warmem Wasser behandelten Körner von Weizen und Roggen waren nur ganz unerheblich hinter den unbehandelten in ihrer Keimfähigkeit zurückgeblieben, die von Gerste und Hafer zeigten sogar in der Keimenergie und Keimkraft eine geringe Differenz zu Gunsten der behandelten. Kirchner mißt dem letzteren Umstande keine besondere Bedeutung bei, doch hält er es nicht für ganz zufällig, daß auch von Jensen und den Amerikanern Kellermann und Swingle beim Hafer und von Linhart und Mezey bei der Gerste eine Erhöhung der Keimkraft nach der Warmwasserbehandlung beobachtet worden ist. Die Verlängerung der Beizdauer von 5 auf 15 Minuten hatte einen Ausfall im Ernteertrag nicht zur Folge. Eriksson hatte empfohlen, den Korb mit dem Saatgut während der Ausführung des Beizens in den Warmwasserkübel zu heben und zu senken und zwar so, daß er in jeder Minute 4—5 mal über das Wasser herausgezogen wird. Dieses Heben und Senken des Saatgutes hält Kirchner für unnötig, ebenso wie das genaue Einhalten der Beiz-

dauer von 5 Minuten, da auch eine längere unschädlich sei. Das Vorquellen der bespelzten Getreidearten erklärt er ebenfalls für unnötig, sofern die Beizdauer 15 Minuten ist. Für Gerste läßt er jedoch diese letzte Frage noch offen.

Herzberg (Vergleichende Untersuchungen für landw. wichtige Flugbrandarten, Halle, 1895) fand, daß die Unempfindlichkeit der Dauersporen der 5 Flugbrandarten gegen Wasser von höherer Temperatur mit dem Alter zunimmt, daß die Sporen von *Ustilago Jensenii* und die frischen Sporen von *Ustilago Avenae* am unempfindlichsten gegen heißes Wasser sind. Die erforderliche Temperatur des Wassers sei daher bei der Behandlung dieser beiden Arten 54°, bei der von *Ustilago Hordei* und *Tritici* 48° und bei der von *Ustilago perennans* 51°.

Klebahn (Zeitschr. für Pflanzenkrankh. 1893) kann nach seinen Versuchen die Heißwasserbeize für Roggen nicht empfehlen; für Weizen zieht er die Kupferbeize vor. Für Hafer aber leistet die Heißwassermethode Gutes.

Hollrung (Landw. Jahrb. 1896) fand bei der Gerste durch die Jensensche Methode eine bedeutende Verminderung der Keimkraft, während er in Bezug auf Hafer das Urteil Klebahns bestätigt.

Die jüngsten Beizversuche mit heißem Wasser führte v. Tubeuf aus. Bei einer Behandlung mit heißem Wasser von 55° selbst bis zur Dauer von 20 Minuten zeigten 11 Weizensorten keine Abnahme der Keimfähigkeit, 11 Roggensorten teilweise geringe. Diese Differenzen wurden aber durch eine 15 Minuten lange Beize bei 60° beim Weizen bedeutender als beim Roggen. Gerste zeigte sich besonders bei der höheren Temperatur am empfindlichsten, während der Hafer unter dieser Temperatur nicht wesentlich litt. Ein zweistündiges Vorquellen der Gerste mit nachfolgender Heißwasserbehandlung hat keinen Nachteil für die Keimfähigkeit; diese läßt bei längerem Vorquellen etwas nach. Die Bewurzelung der Keime war bei Weizen, Gerste und Hafer nach erfolgter Heißwasserbeize normal.

Ich kam zu folgendem Ergebnis:

Strubes Grannenweizen. Criewener Weizen.

15 Minuten lange Beize mit Heißwasser von 56° C.				5 Minuten lange Beize mit Heißwasser von 53,5° C.					
unverletzt		schw. verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:									
81,2	88,9	84,6	89,9	93,1	93,4	92,7	92,9	91,2	92,1

Criewener Weizen.

	5 Minuten lange Beize mit Heißwasser von 56° C						15 Minuten lange Beize mit Heißwasser von 56° C.					
	unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	89,9	93,1	88,8	90,7	72,0	84,3	16,0	28,3	12,7	27,7	11,3	18,2

Gerste.

	5 Minuten lange Beize mit Heißwasser von 52.5° Cels.		52,5° Cels. 15 Minuten lang		59° Cels. 15 Minuten lang	
	unverletzt		unverletzt		unverletzt	
	K. E	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	91,2	97,3	80,1	93,2	50,4	71,7

Hafer.

	5 Minuten lange Beize mit Heißwasser von 52,5° Cels.		52.5° Cels. 5 Minuten mit Heben und		52,5° Cels. 15 Minuten lang		59,5° Cels. 5 Minuten lang	
	unverletzt		unverletzt		unverletzt		unverletzt	
	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:	81,6	92,7	80,4	90,8	54,8	81,4	68,1	87,1

Diese Versuche bestätigen also die Resultate Kirchners. Die 5 Minuten lange Beize bei einer Temperatur von etwa 53° schadet der Keimkraft des Weizens nur unbedeutend, fördert sogar die des Hafers und der Gerste. Verletztes Korn ist den unverletzten gegenüber wenig im Nachteil. Bei der 15 Minuten langen Beize sind die hohen Keimprozente v. Tubeufs nicht erzielt worden. Der Criewener Weizen ist in seiner Keimfähigkeit auf fast den vierten Teil der normalen herabgesunken, Strubes Grannenweizen hat nicht unbedeutend gelitten. Die Keimfähigkeit von Gerste und Hafer sinkt im Verhältnis zur Höhe der Temperatur und zur Länge der Beizdauer. Gegen die hohe Tempe-

ratur ist die Gerste empfindlicher als der Hafer, während diesen die längere Beizdauer mehr geschadet zu haben scheint. Das Herausnehmen und das Hineinsenken der bespelzten Getreidekörner ist vollkommen unnötig, da die abtötende Wirkung des heißen Wassers auf die Brandsporen geringer sein wird, und da die Förderung des Saatgutes nicht in dem Maße eintritt, wie beim Unterbleiben dieses Hebens und Senkens. Theoretisch steht also der Heißwasserbeize nach allen diesen Versuchsergebnissen nichts im Wege.

6. Die Heißluftbeize.

In den „Landwirtschaftlichen Versuchsstationen Bd. 40, Jahrg. 1892“ berichtet E. Hotter über seine Versuche, die angestellt sind, um den Einfluß des Darrens des Getreides auf die Keimfähigkeit festzustellen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Keimfähigkeit des schlecht keimenden frisch geernteten Getreides mit zunehmendem Wasserverlust gehoben wird. Durch ein zehntägiges Darren bei 40° C erzielte er die höchsten Keimprozente. Ferner berichtet Gisevius in Nr. 16 der Georgine, 1903, Insterburg, von Versuchen, die er im landwirtschaftlichen physiologischen Laboratorium der Universität Königsberg anstellte, um festzustellen, wie sich die Keimfähigkeit des Getreides mit der Länge der Aufbewahrung nach der Ernte ändert, und welchen Einfluß das Darren auf dasselbe hat. Je länger ein Nachreifen bis zur Zeit der Einkeimung stattfinden konnte, umso mehr wurde die Keimkraft und ganz besonders die Keimenergie des Saatgutes gesteigert. Ein 6stündiges Darren des Getreides bei mäßiger Temperatur, bei 35° C, vermochte bei dem im Herbste frisch gedroschenem Getreide die Keimfähigkeit zu verbessern, höhere Temperaturen, z. B. 58° und 45° setzen dagegen die Keimfähigkeit ganz wesentlich herab.

Bei meinen Versuchen wurde das Getreide ½ Stunde lang bei höheren Temperaturen gedarrt. Ein Vergleich meiner Versuchsergebnisse mit denen von Hotter und Gisevius ist daher nicht am Platze.

Criewener Weizen.

½stündige Beize mit heißer Luft von 60—65° Cels.						½stündige Beize mit heißer Luft von 75—80° Cels.					
unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:											
90,5	91,9	92,8	93,4	94,7	94,8	71,5	94,2	70,6	92,4	56,5	87,3

Criewener Weizen.

½stündige Beize mit heißer Luft von 85° Cels.						½stündige Beize mit heißer Luft von 90° Cels.					
unverletzt		schw. verl.		stark verl.		unverletzt		schw. verl.		stark verl.	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:											
48,7	85,6	62,1	90,5	39,1	84,3	1,5	40,9	2,8	51,2	6,4	47,7

Gerste. Hafer.

Gerste: ½stündige Beize mit heißer Luft				Hafer: ½stündige Beize mit heißer Luft			
von 75—80° C. unverletzt		von 90° C. unverletzt		von 75—80° C. unverletzt		von 90° C. unverletzt	
K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.	K. E.	K. K.
Mittel aus 10 Versuchsreihen:							
83,7	97,1	35,5	64,0	84,1	90,8	33,2	67,5

Die Keimkraft des Weizens bleibt also bei der ½stündigen Beize mit heißer Luft von einer Temperatur bis zu 75° fast unverändert. Die Keimenergie fängt schon an zu leiden. Unwesentlich ändern sich die Keimprozente bei der Beize mit einer Temperatur von 85°. Erst bei 90° keimt innerhalb der ersten 4 Tage recht wenig, innerhalb 10 Tage etwa die Hälfte der Körner. Die verletzten Körner keimen sogar besser als die unverletzten. Gleich gut ist die Heißluftbeize für Gerste und Hafer.

Durch das Beizen mit der Temperatur bis zu 75° wird die Keimenergie zwar ganz wenig herabgesetzt. Doch ist die Keimkraft noch über die der ungebeizten Körner gestiegen. Gegen die höhere Temperatur erweist sich Gerste und Hafer widerstandsfähiger als Weizen. Bei Anwendung einer Temperatur bis zu 75° würde man also bei Weizen, Gerste und Hafer, soweit die Keimfähigkeit des gebeizten Saatgutes in Frage kommt, recht brauchbare Resultate erzielen.

7. Die Pikrinsäure.

In der landwirtschaftlichen Praxis ist die Pikrinsäure zum Beizen von Saatgut wohl noch niemals verwendet worden. Auch sind Versuche, die Brauchbarkeit dieser Säure als Entbrandungsmittel fest-

zustellen, noch nicht gemacht worden. Doch hat schon W. Sigmund (Landw. Vers.-Stat. Bd. 47, 1896) bei seinen Versuchen „über die Einwirkung chemischer Agentien auf die Keimung“ festgestellt, daß durch eine 24stündige Beize mit 0,05prozentiger Pikrinsäurelösung die Keimfähigkeit der Erbsen in hohem Maße geschädigt wurde, daß Raps infolge dieser Beize zum vierten Teil verzögert keimte, daß der Weizen dagegen nicht in geringstem Maße beeinträchtigt wird.

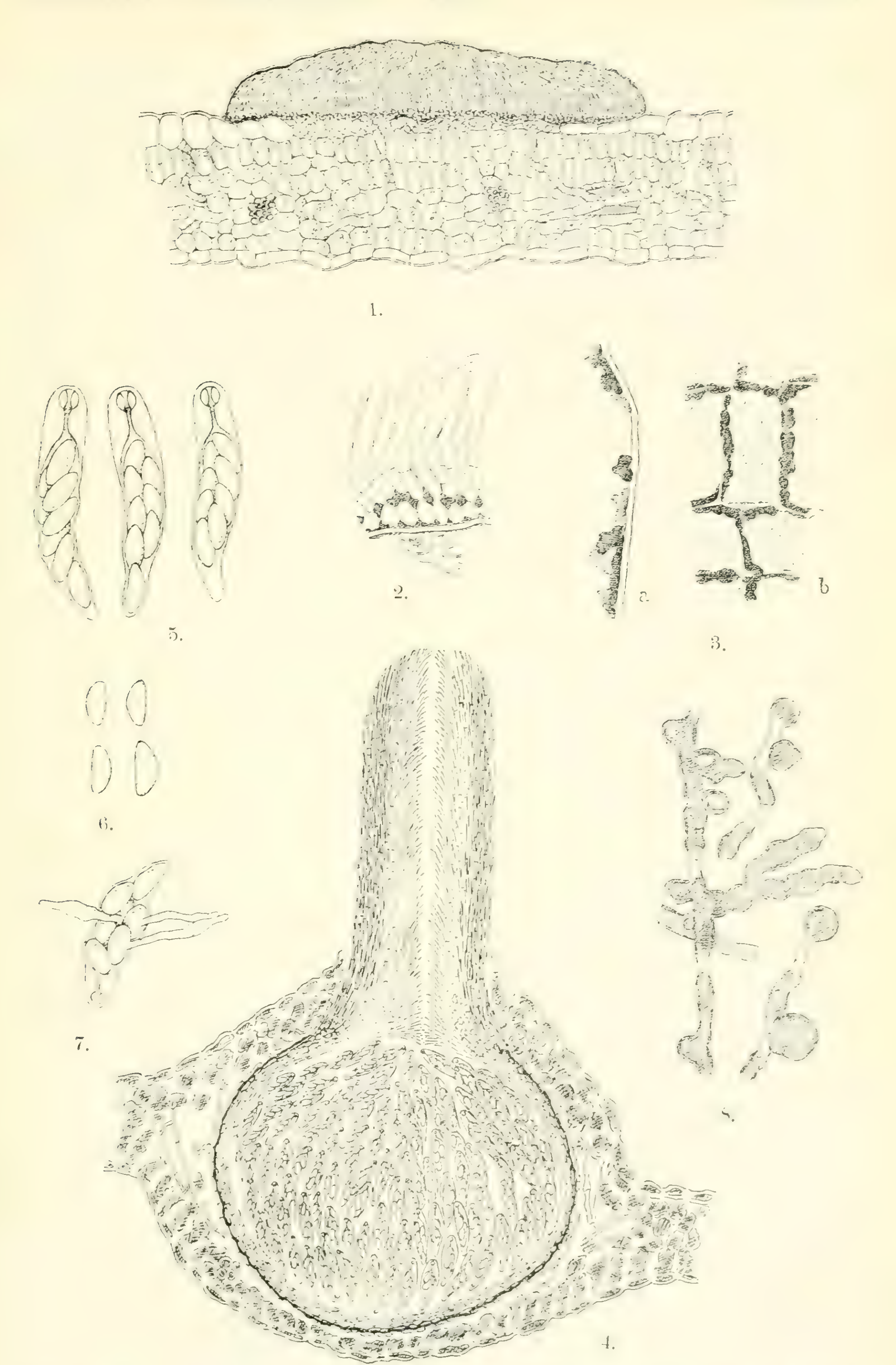
Meine Versuche wurden mit einem unter dem Namen „Reflorit“ in den Handel gebrachten Pflanzenschutzmittel angestellt. Dieses Mittel besteht aus Pikrinsäure, der zur Abstumpfung ihrer pflanzenschädlichen Wirkung gebrannter Kalk zugesetzt ist. Zur Prüfung der Verwendbarkeit dieses Präparates als Beizmittel beizte ich Weizen und Gerste 2 Stunden, 5 Stunden und 15 Stunden mit Lösungen der Säure von der Konzentration von 0,1—2 %. Die Sporen von *Tilletia Tritici* und *Ustilago Jensenii* wurden in gleicher Weise behandelt. Als Saatgut wurden Strubes Grannenweizen und Lerchenborggerste verwendet.

Weizen. 2stündige Beize mit „Reflorit“.

Es waren nach 10 Tagen gekeimt	Grad der Konzentration									
	2 %		1 %		½ %		¼ %		1/10 %	
	Probe									
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Keimenergie . .	11	22	48	46	46	40	85	85	88	88
Keimkraft . . .	17	29	51	48	57	54	87	88	92	91
Durchschn. K. E.	16,5		47		43		85		88	
Durchschn. K. K.	23		49,5		55,5		87,5		91,5	

Weizen. 5stündige Beize mit „Reflorit“.

Es waren nach 10 Tagen gekeimt	Grad der Konzentration									
	2 %		1 %		½ %		¼ %		1/10 %	
	Probe									
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Keimenergie . .	0	1	6	20	19	12	89	87	89	90
Keimkraft . . .	1	2	16	24	21	22	93	90	91	91
Durchschn. K. E.	0,5		13		15,5		88		89,5	
Durchschn. K. K.	1,5		20		21,5		91,5		91	



Klebahn gez. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Gnomoniella tubiformis.

Conidienform: *Leptothyrium alneum.*

Weizen. 15stündige Beize mit „Reflorit".

Es waren nach 10 Tagen gekeimt	Grad der Konzentration 2 %		1 %		1/2 %		1/4 %		1/10 %	
Probe	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Keimenergie . .	0	0	8	12	53	50	82	81	91	90
Keimkraft . . .	0	0	13	16	64	64	88	83	92	91
Durchschn. K. E.	0		10		51,5		81,5		90,5	
Durchschn. K. K.	0		14,5		64		85,5		91,5	

Gerste. 2stündige Beize mit „Reflorit".

Es waren nach 10 Tagen gekeimt	Grad der Konzentration 2 %		1 %		1/2 %		1/4 %		1/10 %	
Probe	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Keimenergie . .	7	7	43	42	66	64	73	72	56	70
Keimkraft . . .	11	10	58	56	77	79	88	88	89	88
Durchschn. K. E.	7		42,5		65		72,5		63	
Durchschn. K. K.	10,5		57		78		88		88,5	

Gerste. 5stündige Beize mit „Reflorit".

Es waren nach 10 Tagen gekeimt	Grad der Konzentration 2 %		1 %		1/2 %		1/4 %		1/10 %	
Probe	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Keimenergie . .	0	0	1	22	22	23	78	78	94	88
Keimkraft . . .	1	0	8	30	41	44	83	82	95	89
Durchschn. K. E.	0		11,5		22,5		78		91	
Durchschn. K. K.	0,5		19		42,5		82,5		92	

Gerste. 15stündige Beize mit „Reflorit".

Es waren nach 10 Tagen gekeimt	Grad der Konzentration 2 %		1 %		1/2 %		1/4 %		1/10 %	
Probe	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Keimenergie . .	0	0	2	2	30	32	60	52	64	65
Keimkraft . . .	0	0	5	2	45	45	85	69	77	77
Durchschn. K. E.	0		2		31		56		64,5	
Durchschn. K. K.	0		3,5		45		77		77	

Sporen von *Tilletia Tritici.* 2 Stunden mit „Reflorit" gebeizt.

Grad der Konzentration	Es keimten nach Tagen						
	4	5	6	7	8	9	10
2 %	0	0	0	0	0	0	0
1 %	0	0	0	0	0	0	0
1/2 %	0	0	0	0	einz.	einz.	einz.
1/4 %	0	0	einz.	mehr.	mehr.	mehr.	viele
1/10 %	mehr.	mehr.	mehr.	mehr.	viele	viele	∞
ungebeizt	mehr.	mehr.	viele	viele	viele	∞	∞

Sporen von *Tilletia Tritici.* 5 Stunden mit „Reflorit" gebeizt.

2 %	0	0	0	0	0	0	0
1 %	0	0	0	0	0	0	0
1/2 %	0	0	0	0	einz.	einz.	einz.
1/4 %	0	0	einz.	einz.	mehr.	mehr.	mehr.
1/10 %	0	einz.	mehr.	mehr.	viele	viele	viele

Sporen von *Tilletia Tritici.* 15 Stunden mit „Reflorit" gebeizt.

2 %	0	0	0	0	0	0	0
1 %	0	0	0	0	0	0	0
1/2 %	0	0	0	0	0	einz.	einz.
1/4 %	0	0	0	0	mehr.	mehr.	mehr.
1/10 %	0	0	einz.	einz.	viele	viele	viele

Sporen von *Ustilago Jensenii.* 2 Std. mit „Reflorit" behandelt.

Grad der Konzentration	Es keimten nach Tagen									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
unbehand.	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/2 %	0	0	0	0	einz.	einz.	einz.	einz.	einz.	einz.
1/4 %	einz.	mehr.	mehr.	viele	viele	viele	viele	viele	viele	viele.
1/10 %	viele	∞	[illegible]	[illegible]	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Sporen von *Ustilago Jensenii.* 5 Std. mit „Reflorit" behandelt.

2 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/2 %	0	0	0	0	0	0	einz.	einz.	mehr.	mehr.
1/4 %	0	0	0	0	0	0	mehr.	mehr.	viele	viele
1/10 %	viele	∞	[illegible]	[illegible]	[illegible]	∞	∞	∞	[illegible]	∞

Sporen von *Ustilago Jensenii.* 15 Std. mit „Reflorit“ behandelt.

Grad der Konzentration	Es keimten nach Tagen									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	𝔡
½ %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
¼ %	0	0	0	0	0	0	0	einz.	einz.	einz.
$^1/_{10}$ %	viele	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Die 0,1 prozentige Pikrinsäure setzt also bei kurzer Beizdauer die Keimfähigkeit von Gerste und Weizen nicht unwesentlich herab. Diese Keimverminderung nimmt mit dem Grad der Konzentration der Beizflüssigkeit und mit der Länge der Beizdauer bedeutend zu. Die sichere pilztötende Wirkung des Beizmittels tritt erst bei der höheren Konzentration und bei längerer Behandlung ein. Ein Konzentrationsgrad der Säure und eine Beizdauer, bei welcher die Brandsporen von *Tilletia Tritici* und *Ustilago Jensenii* unbeschadet der Keimfähigkeit des gebeizten Saatgutes sicher abgetötet werden, ist also nicht vorhanden. Und dadurch ergibt sich die Unbrauchbarkeit der Pikrinsäure bezw. des „Reflorits“ als Desinfektionsmittel unserer Getreidesamen.

II. Abschnitt.

Feldversuche.

Die Wirksamkeit der verschiedenen Beizmethoden als Entbrandungsmittel wurde nun, abgesehen von der Pikrinsäure, durch einen Feldversuch auf dem Versuchsfelde des Landwirtschaftlichen Instituts zu Gießen festgestellt. Der Boden war ein schwerer Lehmboden. Es wurden 14 Versuche angestellt und jeder Versuch bestand aus drei Parzellen, die sich gegenseitig kontrollieren sollten. Diese drei Kontrollparzellen lagen nebeneinander und waren je 1 Meter breit und 2,50 Meter lang. Auf jede derselben wurden 500 Getreidekörner in 25 Reihen zu je 20 Körnern untergebracht, so daß die Körner bei einer Reihenentfernung von 10 cm innerhalb der Reihe 5 cm von einander entfernt lagen. Die Kontrollparzellen sowie die einzelnen Versuche waren durch Wege von 50 cm Breite von einander getrennt. Als Getreidearten wurden Strubes Grannenweizen und Lerchenborg-Chevalier-Gerste verwendet. Beide wurden trocken mit den vorher auf ihre Lebensfähigkeit mit Erfolg geprüften Brandsporen so vermischt, daß auf 1 kg Getreide 6 g Brandsporen kamen. Dieses so infizierte Saatgut wurde auf 12 verschiedene Arten gebeizt, wobei

allerdings mit dem Cerespulver und der heißen Luft je 2 Versuche gemacht sind.

Mit dem Cerespulver geschah das deshalb, weil das Getreide außerordentlich stark bebrandet war, und weil nach der gegebenen Vorschrift das Kandieren mit der Lösung des Cerespulvers für schwach brandiges, das 12stündige Beizen dagegen für stark brandiges Saatgut empfehlenswert ist. Mit heißer Luft beizte ich bei 65^0 und 78^0 und zwar deshalb, weil mir noch keine früheren Versuche dieser Art bekannt waren, und um für den Fall, daß dieses Darren bei 65^0 keine genügende Desinfektion des Saatgutes herbeiführte, festzustellen, ob dies bei 78^0 geschähe, bei einer Temperatur also, die für die Keimfähigkeit ganz unwesentlich nachteilig war. Außerdem wurde zur Kontrolle von beiden Getreidearten je eine Versuchsparzelle mit unbehandeltem und je eine mit bebrandetem aber nicht desinfiziertem Saatgut bestellt.

Alle Versuchsparzellen wurden an demselben Tage, am 23. April, eingesät. Auf die Einsaat folgten warme aber regnerische Tage. Am 11. Mai wurde folgende Anzahl von Pflanzen auf den einzelnen Parzellen festgestellt:

	Art der Behandlung	Weizen				Gerste			
		a	b	c	Sa.	a	b	c	Sa.
1.	unbehandelt	216	233	251	700	312	302	228	942
2.	infiziert, ungebeizt	199	221	199	619	294	262	279	835
3.	infiziert mit 1/2 % $CuSO_4$, 14 Std. gebeizt . .	202	134	221	557	310	293	253	856
4.	„ „ 1/2 % $CuSO_4$, 14 Std. + CaO . .	247	252	263	762	250	296	237	783
5.	„ „ O; 1 % $CuSO_4$, 15 St. b. 22^0 C. + CaO	241	236	266	743	226	250	212	688
6.	„ kandiert mit 1,4 % $CuSO_4$	156	166	164	486	329	334	309	972
7.	„ „ „ 2 % Bord.-Brühe . . .	226	190	176	592	303	295	305	903
8.	„ mit 1/2 % H_2SO_4, 14 Std. gebeizt . .	211	178	207	696	238	227	231	696
9.	„ kandiert mit 1,14 bezw. 0,8 % Cer. .	285	260	280	825	226	187	193	606
10.	„ mit 1,14 bezw. 0,8 % Ceres., b. 12 St. geb.	278	285	302	865	309	257	235	801
11.	„ „ 0,1 % Form., 4 Std. geb.	301	282	322	905	303	289	293	885
12.	„ „ Heißwasser v. 56^0, 5 Min. lang geb.	220	247	222	689	325	307	312	944
13.	„ „ Heißluft v. 65^0, 30 Min. lang geb.	245	247	223	715	283	306	276	865
14.	„ „ „ „ 78^0, 30 Min. lang geb.	172	184	230	586	259	213	249	721

Schon bald nach dem Aufgang der Saat wurde einer nicht geringen Anzahl von jungen Pflanzen vermutlich von tierischen Schädlingen teilweise das erste Blatt in der Mitte abgebissen, teilweise die Wurzel bloßgelegt, so daß die Pflanze umfiel und verwelkte. Während der nun folgenden Vegetation war der Stand der Parzellen, was das Wachstum der Pflanzen anbetrifft, im allgemeinen ganz gleichmäßig, abgesehen von einigen Randparzellen, die sich infolge

besseren Düngungszustandes des Bodens durch ein dunkleres Blatt auszeichneten. Ein Gelbwerden der Blätter auf den mit infiziertem Weizen bezw. infizierter Gerste bestellten Parzellen konnte nicht beobachtet werden. Am 12. Juni war folgende Anzahl von Pflanzen vorhanden:

	Art der Behandlung	Weizen				Gerste			
		I	II	III	Sa.	I	II	III	Sa.
1.	unbehandelt	188	195	203	586	284	249	254	787
2.	infiziert und ungebeizt	164	150	157	471	257	238	220	715
3.	infiziert mit ½ % $CuSO_4$, 14 Std. gebeizt . .	188	112	202	502	286	259	221	766
4.	„ „ ½ % $CuSO_4$, 14 Std. geb. + CaO	220	201	208	629	231	270	198	699
5.	„ „ 0,1 % $CuSO_4$, 15 Std. 22° + CaO	200	196	199	595	200	236	183	619
6.	„ „ 1,4 % $CuSO_4$ kand.	142	147	196	485	276	295	286	857
7.	„ „ 2 % Bord.-Brühe kand.	151	139	142	432	279	286	294	859
8.	„ „ ½ % H_2SO_4 gebeizt 14 Std.. . .	169	147	168	484	201	210	203	614
9.	„ „ 1,14 bezw. 0,8 % Cer. kand. . . .	202	188	180	570	198	160	181	539
10.	„ „ 1,14 bezw. 0,82 % Cer., 12 Std. geb.	183	204	221	608	239	215	200	654
11.	„ „ 0,1 % Form., 4 Std. geb.	214	190	207	611	261	211	194	666
12.	„ „ Heißwasser v. 56°, 5 Min. geb. .	146	172	143	461	208	185	218	611
13.	„ „ Heißluft v. 65°, 30 Min. geb. . .	171	201	174	546	254	280	248	782
14.	„ „ „ „ 78°, 30 Min. geb. . .	145	159	185	489	255	170	205	590

Am 3. Juli begannen an den bestentwickelten Pflanzen die Ähren hervorzutreten, und zwar bei der Gerste in etwas größerer Anzahl als beim Weizen. Gezählt wurde an diesem Tage an Pflanzen:

	Art der Behandlung	Weizen				Gerste			
		I	II	III	Sa.	I	II	III	Sa.
1.	unbehandelt.	186	195	200	581	283	249	253	785
2.	infiziert und ungebeizt	163	149	157	469	255	237	217	709
3.	infiziert mit ½ % $CuSO_4$, 14 Std. gebeizt . .	185	110	202	497	282	257	219	758
4.	„ „ ½,4 % $CuSO_4$, 14 Std. geb. + CaO	218	201	208	627	231	267	196	694
5.	„ „ 0,1 % $CuSO_4$, 15 St. b. 22° geb. + CaO	200	195	195	590	197	236	183	616
6.	„ „ 1,4 % $CuSO_4$ kand.	140	147	196	483	274	289	283	846
7.	„ „ 2 % Bord.-Brühe kand..	151	138	142	431	279	282	294	855
8.	„ „ ½ % H_2SO_4, 14 St. geb.	167	147	167	481	201	209	200	610
9.	„ „ 1,14 % bez. 0,80 % Cer. kand. . .	202	188	179	569	198	159	180	537
10.	„ „ 1,14 % bez. 0,8 % Cer., 12 Std. geb.	180	203	219	502	239	212	195	646
11.	„ „ 0,1 % Form., 4 Std. geb.	214	190	205	609	262	208	194	664
12.	„ „ Heißwasser v. 56°, 5 Min. geb. .	145	172	141	458	207	183	217	607
13.	„ „ Heißluft v. 65°, 30 Min. geb. . .	171	201	172	544	253	277	248	778
14.	„ „ „ „ 78°, 30 Min. geb. . .	144	158	185	487	215	170	214	589

Ein Unterschied in Farbe und Gestalt konnte zwischen den Pflanzen, die aus den infizierten und nicht infizierten Körnern hervorgegangen sind, nicht beobachtet werden.

Die Ernte der Parzellen konnte wegen der kühlen und nassen Witterung, die während des ganzen Sommers 1907 herrschte, erst spät vorgenommen werden. Die Gerste wurde am 26. August, der Weizen am 28. geerntet.

Bei der Gerste stellte sich, trotzdem sie vollkommen ausgereift war, heraus, daß eine Infektion mit *Ustilago Jensenii* auf keiner Parzelle, selbst nicht auf der mit den stark bebrandeten, aber ungebeizten Körnern bestellten Parzelle, eingetreten war, obwohl unmittelbar vorher die Sporen sich als entwickelungsfähig erwiesen hatten, und obwohl ausdrücklich festgestellt war, daß *Ustilago Jensenii* vorlag. Es läßt sich also kein Schluß auf die Wirkung der verschiedenen angewandten Beizmethoden als Entbrandungsmittel gegen den Gerstenhartbrand, *Ustilago Jensenii*, aus diesem Versuchsergebnis ziehen.

Auf den Parzellen 5b und 11a war je eine Pflanze in allen Ähren vom Flugbrand befallen. Das Auftreten dieses Brandes, der von einer im Vorjahre stattgefundenen unbeabsichtigten Blüteninfektion herrührt, beweist, daß die flüssigen Beizmittel, wie Kupfervitriol und Formalin die im Innern des Kornes gebildeten Mycelien des Pilzes unberührt gelassen haben.

Geerntet wurde folgende Anzahl von Gerstenpflanzen:

Nr.	a	b	c	Sa.
1	283	249	252	784
2	254	237	217	708
3	282	257	218	757
4	231	266	194	691
5	196	236	183	615
6	273	289	283	845
7	279	282	293	854
8	201	207	210	618
9	198	159	179	536
10	239	212	193	644
11	262	208	194	664
12	207	183	217	607
13	253	277	248	778
14	215	170	204	589

Das Ergebnis des Versuches mit Weizen gibt nun folgende Tabelle wieder:

Nr.	Anzahl der Pflanzen	Anzahl der an Steinbrand erkrankten		Prozentsatz der erkrankt. Pflanzen	Anzahl d. Ähren d. erkr. Pflanzen	Anzahl der an Flugbrand erkrankten		Anzahl d. Ähren der an Flugbr. erkr. Pfl.
		Pflanzen	Ähren			Pflanzen	Ähren	
1 a	185	0	0	0	—	3	5	12
b	195	0	0	0	—	1	2	2
c	199	0	0	0	—	1	2	2
2 a	163	23	34	14,1	126	0	0	0
b	148	21	30	14,2	71	0	0	0
c	156	23	33	14,7	70	4	4	13
3 a	185	—	—	—	—	—	—	—
b	109	—	—	—	—	2	6	6
c	201	—	—	—	—	1	3	3
4 a	217	—	—	—	—	1	1	1
b	200	—	—	—	—	2	4	4
c	206	—	—	—	—	3	5	7
5 a	197	—	—	—	—	2	7	7
b	195	—	—	—	—	2	5	5
c	195	1	1	0,51	2	—	—	—
6 a	138	—	—	—	—	—	—	—
b	146	—	—	—	—	2	2	5
c	196	1	1	0,51	5	2	2	5
7 a	150	—	—	—	—	3	4	6
b	138	—	—	—	—	4	7	11
c	141	—	—	—	—	2	2	4
8 a	167	1	1	0,6	3	—	—	—
b	146	2	2	1,37	7	2	2	5
c	166	2	2	1,2	4	1	2	2
9 a	200	3	4	1,5	7	2	2	3
b	187	9	13	4,81	24	5	11	13
c	177	6	10	3,4	30	2	4	4
10 a	177	—	—	—	—	1	2	2
b	202	1	3	0,5	4	2	2	2
c	217	—	—	—	—	1	3	3
11 a	211	—	—	—	—	2	4	5
b	187	—	—	—	—	1	2	2
c	205	—	—	—	—	2	5	10

Nr.	Anzahl der Pflanzen	Anzahl der an Steinbrand erkrankten Pflanzen	Anzahl der an Steinbrand erkrankten Ähren	Prozentsatz der erkrankt. Pflanzen	Anzahl d. Ähren d. erkr. Pflanzen	Anzahl der an Flugbrand erkrankten Pflanzen	Anzahl der an Flugbrand erkrankten Ähren	Anzahl d. Ähren der an Flugbr. erkr. Pfl.
12a	145	9	11	6,2	37	2	2	3
b	172	10	14	5,8	27	1	3	7
c	138	10	17	7,3	34	3	5	7
13a	167	20	34	12,0	67	3	4	4
b	199	21	34	10,5	58	—	—	—
c	172	26	33	15,1	69	—	—	—
14a	142	6	7	4,2	35	—	—	—
b	156	8	11	5,13	34	3	6	6
c	184	16	26	8,7	70	4	8	8

Vorstehende Tabelle besagt also Folgendes:

In dem Boden des Versuchsfeldes sind sehr wahrscheinlich keine Brandsporen vorhanden gewesen, die eine Infektion hätten bewirken können. Auch saßen an dem unbehandelten Saatgut keine Sporen mit infizierender Kraft.

Die starke künstliche Infektion des Weizens mit Brandsporen, die sich als gut keimfähig erwiesen hatten, hat nur einen Brandbefall von etwa 14% an den Weizenpflanzen hervorgerufen. Daß keine stärkere Infektion eingetreten ist, liegt wahrscheinlich an der warmen feuchten Witterung, die auf die Einsaat folgte und die bewirkt haben wird, daß die jungen Pflanzen bei den günstigen Keim- und Wachstumsbedingungen der Infektionsmöglichkeit, um mit Brefeld zu reden, entwachsen sind.

In der Brauchbarkeit als Entbrandungsmittel stehen die Kupferbeize sowie die Formalinbeize an erster Stelle. Kühns Methode mit oder ohne Nachbehandlung mit Kalk sowie das Kandieren mit der 2prozentigen Bordelaiser Brühe und die 4stündige Beize mit 0,1prozentiger Formalinlösung führen eine völlige Entbrandung des Saatgutes herbei; das von Herzberg (vergl. Unters. über landw. wichtige Flugbrandarten, Halle 1895) vorgeschlagene Verfahren, das 15stündige Beizen mit einer 0,1prozentigen Kupfervitriollösung von mindestens 20° C, weist in einem Falle 0,5% Brandbefall auf, ebenso die Kandiermethode mit der 1,4prozentigen Kupfervitriollösung. Die Brauchbarkeit dieser beiden Beizmethoden läßt also unter sonst gleichen Umständen wenig zu wünschen übrig.

Als weniger günstig sind die übrigen Beizverfahren anzusprechen. Die Schwefelsäure führte in allen 3 Fällen keine völlige Entbrandung herbei, wenn der Brandbefall auch nicht bedeutend war. Das Verfahren mit der Ceresbeize in der gebrauchten Form vermochte den Brandbefall auf etwa nur drei Viertel herabzusetzen, und selbst die im Falle äußerst starker Infektion des Saatgutes anzuwendende Form der 12stündigen Beize führte keine völlige Desinfektion herbei. Das 5 Minuten lange Beizen mit heißem Wasser erweist sich als unbrauchbar; denn durchschnittlich 6,4 % der Pflanzen sind vom Steinbrand befallen. und der Flugbrand, dessen erfolgreiche Bekämpfung man gerade von der Heißwasserbeize erhofft, tritt verhältnismäßig stark auf.

Das Beizen mit heißer Luft erweist sich bei der Temperatur von 65° als unwirksam; in 2 Fällen ist der Brandbefall fast in einem Falle sogar größer als auf der mit ungebeiztem infizierten Saatgut bestellten Parzelle. Das Beizen bei einer Temperatur von 78° vermindert die Infektion auf etwas über die Hälfte. Flugbrand tritt bei beiden Temperaturen auf.

Schließlich seien noch einige Beobachtungen über die Biologie des Steinbrandes und Weizenflugbrandes erwähnt, soweit dieser Feldversuch solche zuließ. Aus der Tabelle ergibt sich, daß die 219 an Steinbrand erkrankten Pflanzen, die Gesamtheit der kranken Pflanzen auf allen Parzellen, 321 brandige Ähren und 784 Ähren überhaupt hatten. Sie hatten also 40,9 % brandige und 59,1 % gesunde Ähren. An Flugbrand erkrankt waren 72 Pflanzen, sie trugen 128 kranke und 179 Ähren überhaupt. Der Flugbrand vermochte also an den von ihm befallenen Pflanzen viel mehr Ähren brandig zu machen als der Steinbrand. Denn 71,5 % Ähren waren bei diesen Pflanzen erkrankt und nur 28,5 % gesund.

An den von Steinbrand befallenen Pflanzen konnte ferner konstatiert werden, daß die bestentwickelten Ähren fast regelmäßig unversehrt blieben, während die schwächeren Ähren auf dünnen kurzen Halmen das Lager der verheerenden Brandsporen geworden waren. Da die Körner bei der Aussaat verhältnismäßig weit gelegt, und da sie nur etwa bis zur Hälfte aufgegangen waren, so erfolgte naturgemäß eine gute Bestockung, bei der ein Teil der Ähren hinter dem andern ganz erheblich zurückblieb. Diese mangelhaft entwickelten Ähren waren auch in der Reife hinter den andern noch sehr weit zurück; sie waren noch grün, während jene gelbreif waren. Es zeigte sich, daß bei den 321 Steinbrandähren nur 10 auf einem normal langen Halm nach Form und Größe vollkommen entwickelt waren, während die bei weitem größte Mehrzahl der Brandähren auf einem dünnen, kurzen Halm saßen und äußerlich unvollkommen entwickelt waren.

Diese mangelhafte Ausbildung der Brandähren ist nun nicht etwa als die Folge, sondern lediglich als die **Ursache** des Brandbefalls zu betrachten. Wir müssen daran erinnern, daß es Brefeld (Unters. aus d. Gesamtgebiet der Mykologie, Heft X, Münster 1891) gelang, nachzuweisen, daß mit der Beschleunigung der Gewebedifferenzierung einer jungen Weizenpflanze die Infektionsmöglichkeit sich verringere, durch eine Verzögerung dagegen gefördert würde. Diese Annahme hat sich auch hier bestätigt. Die bei der starken Bestockung in der Entwicklung und in der Gewebedifferenzierung zurückbleibenden Halme haben der Infektionsmöglichkeit nicht entwachsen können; mit der fortschreitenden Gewebedifferenzierung in den kräftig entwickelten Halmen dagegen haben die eingedrungenen Mycelfäden des Pilzes nicht Schritt halten können, da sie nur im embryonalen Gewebe bis zur Stätte ihrer Fruchtbildung weiter zu wachsen vermögen.

Beim Weizenflugbrand konnte nicht beobachtet werden, daß er sich gerade auf den schwächeren Halmen einer Pflanze vorfand. Ihm waren in den meisten Fällen alle Ähren der infizierten Pflanze zum Opfer gefallen, und der nackt dastehende Halm war gewöhnlich so kräftig entwickelt, um zu der Annahme zu berechtigen, daß es dem vom Flugbrand infizierten Weizen nicht gelingen wird, infolge günstiger Vegetationsbedingungen der Infektionsmöglichkeit zu entwachsen.

In morphologischer Hinsicht konnte an den vorhandenen Steinbrandähren beobachtet werden, daß sie sich von den gesunden, abgesehen von dem Inhalt ihrer Körner, wenig oder garnicht unterscheiden. Durch eine Farbenänderung zeichneten sie sich weder in reifem noch in grünem Zustande aus. Daß sie zur Zeit der Reife länger grün blieben, wie Appel in einer Flugschrift hervorhebt (Flugblatt Nr. 26 der Kaiserlichen Biol. Anstalt für Land- u. Forstw.), oder in grünem Zustande kurz nach der Blüte eher verblassen, konnte ich nicht feststellen. Eine Verlängerung der Ährenspindel sowie ein augenscheinliches Abspringen der Spelzen hat ebenfalls nicht stattgefunden. Schon in grünem Zustande, etwa 4 Wochen nach der Blütezeit, konnte man die Brandähre als solche erkennen. Die Körner der Ähre hatten durch die in ihnen enthaltene Sporenmasse eine weißliche Farbe angenommen und waren sichtbar, wenn man von oben in die Ähre hineinsah; später ging die Farbe der Körner ins Gelbe über, durch das die schwarze Farbe der Sporenmasse hindurchschimmerte.

Drei Steinbrandähren wiesen etwas Besonderes auf: die eine war bis auf die drei obersten Körner brandig, bei der zweiten wechselten Brandkörner und gesunde Körner in ihrer Reihenfolge ab, und die

dritte wies nur auf einer Seite der Spindel, d. h. in zwei Kornreihen Steinbrand auf. Eine Flugbrandähre war halb, eine andere nur etwas brandig. In einem Falle war dieselbe Pflanze von beiden Pilzen, vom Steinbrand und vom Flugbrand befallen. Sie hatte 7 Ähren; von diesen wiesen 4 Steinbrand und 3 Flugbrand auf. Die vier Steinbrandähren saßen auf kurzen, dünnen Halmen, dagegen hatten die nackten Halme, die die Flugbrandähre getragen hatten, die Länge der bestentwickelten Halme erreicht.

Schlußbetrachtung.

Wenn es nun der Zweck meiner Untersuchungen war, festzustellen, welche von den 11 in Betracht gezogenen Samenbeizmethoden die beste oder wenigstens eine brauchbare sei, so ist dieses theoretisch gewissermaßen, soweit es sich um die Keimkraft und um die Desinfektion des gebeizten Saatgutes handelt, geschehen. Die Kupfervitriolbeize hat sich als Entbrandungsmittel in allen ihren Formen recht brauchbar gezeigt, doch ist sie beim Maschinendruschweizen mit Vorsicht anzuwenden. Das Formalin steht dem Kupfervitriol als Beizmittel in keiner Hinsicht nach; verschiedene Gründe praktischer Natur geben ihm sogar den Vorzug. Die übrigen Beizverfahren sind in ihrer gebräuchlichen Art und Weise von jeder Anwendung auszuschließen, und insbesondere bleiben die Heißluft- und die Heißwasser-Beizmethode in ihrem Erfolg weit hinter der Bedeutung zurück, die man ihnen in jüngster Zeit beigelegt zu haben scheint. Dem praktischen Landwirt nun auf Grund dieses Versuchsergebnisses eine einzige bestimmte Methode empfehlen zu wollen, wäre jedoch nicht ohne weiteres angebracht. Vielmehr ist es seine Sache, unter denjenigen Beizmethoden, die sich in ihrem Einfluß auf die Keimfähigkeit des Saatgutes und als Entbrandungsmittel gleich gut erwiesen haben, diejenige auszuwählen, die nach den wirtschaftlichen Verhältnissen seines Betriebes am leichtesten und billigsten anwendbar ist.

Fachliterarische Eingänge.

Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Agrikultur-botanischen Anstalt in München im Jahre 1906. Von Dr. L. Hiltner. 8°. 188 S. München, Rieger'sche Universitätsbuchhandlung, 1907.

Bericht über die Tätigkeit der pflanzenpathologischen Versuchsstation zu Geisenheim a. Rh. Von Dr. G. Lüstner. Sond. Ber. der Königl. Lehranstalt f. Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh., 1906. 8°. 168 S. m. 72 Textfig. u. 4 Taf. Berlin, P. Parey. 1907.

Bericht der Großh. Bad. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg über ihre Tätigkeit im Jahre 1906. Von Prof. Dr. J. Behrens. 8°. 84 S. Karlsruhe, G. Braun. 1907.

Bericht über die Tätigkeit der landw. Versuchsstation Colmar i. E. 1904. 1905 und 1906. Von Prof. Dr. P. Kulisch. 8°. 98 S.

Bericht über die Tätigkeit der landw.-chem. Landesversuchs- und Samenkontrollstation in Graz 1906. Von Dr. Ed. Hotter. Sond. Ztschr f. d. landw. Versuchswes. in Österr. 1907. 8°. 12 S.

Station für Pflanzenschutz zu Hamburg. (Bot. Staatsinstitute. Abt. für Pflanzenschutz. IX, 1906/1907.) **1. IX. Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz vom 1. Juli 1906 bis 30. Juni 1907.** Von C. Brick. **2. Fränkische Cocciden.** Von L. Lindinger. 8°. 8 S. Hamburg, Lütcke u. Wulff. 1907.

Die Fruchtschuppen des Hamburger Freihafens und die Station für Pflanzenschutz in Hamburg. Von Dr. C. Brick. Sond Station für Pflanzenschutz z. Hamburg. Nr. 5. 8°. 9 S. Eisenach, H. Kahle, 1907.

Gemüse- und Obstbau im Hamburgischen Landgebiet. Zusammengestellt von Dr. C. Brick. Sond. Station f. Pflanzenschutz z. Hamburg. 4°. 21 S. 1907.

Jahresbericht der Schlesischen Gartenbau-Gesellschaft zu Breslau über das Jahr 1907. 8°. 61 S.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien auf dem Gebiete des Pflanzenbaues im Jahre 1907. Von O. Reitmair. Sond. Ber. d. k. k. landw.-chem. Versuchsstat. u. d. k. k. landw.-bakteriolog.- und Pflanzenschutzstat. f. d. Jahr 1907. 8°. 31 S.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw.-chem. Versuchsstation und der mit ihr vereinigten k. k. landw.-bakteriolog. und Pflanzenschutzstation in Wien im Jahre 1907. Von H.-R. Dr. F. W. Dafert und O. J. Karl Kornauth. Sond. Ztschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österr. 1908. 8°. 94 S.

Die Fortschritte der Phytopathologie in den letzten Jahrzehnten und deren Beziehung zu den anderen Wissenschaften. Von Rüdiger Solla. Sond. Wiesner, Festschrift 1908. 8°. 20 S.

Der botanische Garten und das botanische Museum der Universität Zürich im Jahre 1907. Von Prof. Dr. Hans Schinz. 8°. 44 S Zürich 1908. J. Leemann vorm. J. Schabelitz.

Arbeiten der Auskunftsstelle für Pflanzenschutz an der landw. Schule Rütti. Sond. Jahresber. 1906/07. 4°. 18 S.

Monatshefte für Landwirtschaft. Zeitschr. f. d. Theorie und Praxis aller Gebiete der Bodenproduktion. Herausgeg. von Dr. W. Bersch. 1908. I. Nr. 1. Wien, W. Frick. 8°. 32 S.

Bericht über die Tätigkeit der Station f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz an der königl. landw. Akad. in Tabor (Böhmen) 1906. Von Prof. Dr. Fr. Bubák. Sond. Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österr. 1907. 8°. 4 S.

Der Tropenpflanzer. Ztschr. f. Tropische Landwirtschaft. Herausgeg. von O. Warburg u. F. Wohltmann. 11. Jahrg. Geschäftsstelle Berlin NW. Unter den Linden 43.

Dietrich Reimers Mitteilungen für Ansiedler, Farmer, Tropenpflanzer, Kolonisten, Forschungsreisende, Kaufleute und Kolonialfreunde. Jährlich 4 Hefte, Preis des Heftes 30 Pfg. Berlin, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen).

Der Pflanzer. Ratgeber für Tropische Landwirtschaft. Herausgeg. vom Biol. Landw. Institut Amani (Deutsch-Ostafrika). III. Jahrg. 1907. IV. Jahrg. 1908, Nr. 1. Kommunal-Druckerei Tanga.

Arbeiten aus der Staatlichen Landw. Versuchsstation in Sadowo, Bulgarien. Nr 2. **Untersuchungen über verschiedene Baumkrankheiten.** Von K. Malkoff, 1907. 4°. 54 S. m. 16 Taf. (Bulgarisch.)

Jahresbericht der Staatl. Landw. Versuchsstation in Sadowo, Bulgarien. Von K. A. Malkoff. Vierter Jahrg., 1906. 8°. 216 S. mit 8 Taf. (Bulgarisch m. deutschem Resümee.)

Bericht über die Pflanzenpathologische Expedition nach Kamerun. Von Dr. v. Faber. Sond. Tropenpflanzer, XI. 1907, Nr. 11. 8°. 21 S.

Der Obstbau in England. Von Dr. Skalweit, Landw. Sachverständigen b. d. Kais. Deutsch. Generalkonsulat in London. Berichte über Land- und Forstw. i. Auslande, mitget. v. Auswärtigen Amt 1907, Nr. 15. 8°. 23. Berlin, Deutsche Landw.-Ges.

Ökologie „Anhäufungen“ nach Beijerinck, Beiträge zur natürlichen Reinzucht der Mikroorganismen. Von Dr. F. Stockhausen. 8°. 278 S. m. 11 Abb. Berlin 1907. Institut f. Gärungsgewerbe.

Altes und Neues von der Katalyse. Von Prof. Dr. G. Bredig. Sond. Biochem. Ztschr. 1907, VI. 8°. 45 S.

Über die physiologische Katalyse. Von G. Bredig. Sond. Zentralbl. f. Bakt. II. 1907. Nr. 16/18. 10 S. m. 2 Fig.

Einige Bemerkungen über die während des Jahres 1906 in Deutschland an den Zuckerrüben beobachteten Erscheinungen. Von Prof. Dr. M. Hollrung. Sond. Zeitschr. Ver. d. Deutsch. Zucker-Industrie Bd. 57, Heft 616. 8°. 6. S.

Ein Beitrag zur Pilzflora von Ungarn. Von Fr. Bubák. Sond. Beibl. Növénytani Közlemények 1907. Heft 4. 8°. 42 S. Budapest, 1907.

Über die Früchte und Keimpflanzen von Rhus succedanea L. Von S. Tabata. 11 S. m. 1 Taf. — **Über die Flecken- und Buntbambuse.** Von S. Kawamura. 11 S. m. 5 Taf. Journ. College of Science, Imp. Univ. Tokyo, Japan. Vol. XXIII, art. 1 u. 2. gr. 8°. Tokyo 1907.

1. Über die Weißblätterigkeit (Albicatio) der Zuckerrüben. 2. Über Trockenschnitte aus stark gefrorenen Rüben und über die sogenannte Rübenwolle. Von O. Fallada. Sond. Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Landw. V, 1907. 8°. 11 S.

Untersuchungen über die Erblichkeitsverhältnisse einer nur in Bastardform lebensfähigen Sippe von Antirrhinum majus. Von Erwin Baur. Sond. Ber. D. Bot. 1907, Bd. XXV, Heft 6. 8°. 13 S.

Panachierung und Transplantation. Von H. Timpe. Sond. Jahrb. der Hamb. Wiss. Anst. XXIV, 1906. 3. Beiheft, Arb. d. Bot. Staatsinstitute. 8°. 49 S. Hamburg, L. Gräfe u. Sillem, 1907.

Über infektiöse Chlorose bei Ligustrum, Laburnum, Fraxinus, Sorbus und Ptelea. Von Erwin Baur. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1907. Bd. XXV, Heft 7. 4 S.

Ein Gelbsuchtsbekämpfungsversuch. Von Dr. Franz Muth. Beil. zu Nr. 34, Weinbau und Weinhandel, 1907. S. 313 2 S.

Untersuchungen über die Chlorose der Reben. Von Dr. Emil Molz. 8°. 101 S. m. 4 Taf. Jena, 1907, G. Fischer.

Narkose im Pflanzenreiche. Von Dr. Oswald Richter. Sond. Mediz. Klinik, 1907, Nr. 10. 8°. 7 S. Berlin, Urban u. Schwarzenberg.

Über Anthokyanbildung in ihrer Abhängigkeit von äußeren Faktoren. Von Dr. Oswald Richter. Sond. Med. Klinik, 1907, Nr. 34. 8°. 15 S. m. 2 Fig. Berlin, Urban u. Schwarzenberg.

Beiträge zur Kenntnis der Kallus- und Wundholz-Bildung geringelter Zweige und deren histologischen Veränderungen. Von Dr. A. Krieg. gr. 8°. 68 S. m. 25 Taf. Würzburg, A. Stuber, 1908.

Über die histologischen Vorgänge beim Veredeln, insbesondere bei Kopulationen und Geißfußpfropfungen. Von Dr. F. Schmitthenner. Dissert. 8°. 65 S. m. 7 Taf. Geisenheim a. Rh., L. Jander, 1907.

Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung von Gefäßverbindungen. Von S. Simon. Sond. Festschr. d. Deutsch. Bot. Ges. 1907. Bd. XXVI. 32 S. m. 9 Fig.

Über das Dickenwachstum des Holzkörpers der Wurzeln in seiner Beziehung zur Lotlinie. Von L. Kny. Sond. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1907, Bd. XXVI. 31 S.

Über Restitutionserscheinungen an Blättern von Gesneriaceen. Von W. Figdor. Sond. Jahrb. f. wiss. Bot. 1907. Bd. XLIV, Heft 1. 15 S. m. T.

Zur Physiologie der Gummibildung bei den Amygdaleen. Von W. Ruhland. Sond. Ber. D. Bot. Ges. Bd. XXV, 1907. Heft 6. 13 S. m. 3 Fig.

Der Kampf gegen schädliche Industriegase. Von H. Ost. Sond. Ztschr. f. angewandte Chemie, 1907, Heft 39. 8°. 5 S. Leipzig.

Eine Beobachtung über den Einfluß von Laternen auf Bäume. Von Dr. R. Laubert. Sond. Die Gartenwelt, 1907, Nr. 15. 4°. 2 S. m. 2 Abb.

Versuche über die Einwirkung von Flugstaub auf Boden und Pflanzen. Von Emil Haselhoff. Mitt. d. landw. Versuchsstat. Marburg. Sond. „Die landw. Versuchs-Stationen.“ 8°. 49 S. m. 2 Taf. Berlin, P. Parey, 1907.

Der falsche Mehltau des Weinstockes (Peronospora viticola) und seine Bekämpfung. Von Reg.-Rat Dr. Appel. Kais. Biol. Anst. f. Land. und Forstw. 1907, Flugbl. Nr. 41. 8°. 4 S. m. Textfig.

Über pathogene Fleckenbildungen auf einjährigen Trieben der Weinrebe (Vitis vinifera). Von Dr. E. Molz. Sond. Centralbl. f. Bakt. II 1908. Nr. 8, 9. 12 S. m. 2 Taf. u. 13 Textfig.

Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse von den Kartoffelkrankheiten und ihrer Bekämpfung. Von Reg.-Rat Dr. Otto Appel u. Dr. Wilh.

Kreitz. Mitt. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. 1907, Heft 5. 8⁰. 29 S. m. Textfig.

Die Krautfäule der Kartoffeln. Von Fr. Krause. Abt. f. Pflanzenkrankheiten d. Kaiser-Wilhelms-Instituts f. Landw. z. Bromberg. Mitt. Nr. 3. 8⁰. 4 S. m. 2 Fig.

Die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Von Dr. O. Appel. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Flugbl. Nr. 42. 1907. 4 S. m. 2 Fig.

Die Konidienform und die pathologische Bedeutung des Kartoffelpilzes Phellomyces sclerotiophorus Frank. Von Dr. Appel u. Dr. Laubert. Sond. Arb. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. 1907, Bd. V, Heft 7. 7 S. mit Taf.

Beitrag zur Kenntniß der Fusarien-Krankheiten unserer Kulturpflanzen. Von C. von Tubeuf. Sond. Mitt. d. K. Bayer. Moorkulturanst. 8⁰. 25 S. m. 1 Taf. Stuttgart, E. Ulmer.

Beiträge zur Kenntnis der Gattung Synchytrium. Von W. Rytz. Diss. Sond. Centralbl. f. Bakt. II, 1907, Bd. XVIII, Nr. 19/21 u. 24/25. 47 S. m. Taf.

Colletotrichum hedericola nov. spec., als Schädiger von Efeu. Von Dr. R. Laubert. Sond. Arb. d. Kais. Biol. Anstalt f. Land- u. Forstw. 1907, Bd. V, Heft 7. 1 S.

Die Blattfleckenkrankheit des Efeus. Von H. Diedicke. Sond. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. XIX. 1907, Nr. 4/6. 7 S. m. Taf.

Cryptosporium minimum nov. spec. und Frostbeschädigung an Rosen. Von Dr. R. Laubert. Sond. Zentralbl. f. Bakt. II. Bd. XIX. 1907, Nr. 4/6. 5 S. m. 3 Fig.

Eine cytologische Methode zur Erkennung von Hausschwamm-Myeelien. Von Dr. W. Ruhland. Sond. Arb. d. Kais. Biol. Abt. f. Land- und Forstw. Bd. V, Heft 7, 1907. 7 S. m. Textfig.

Eine Kuriosität (Rhizomorpha des Agaricus melleus Haselnußschalen und Kirschkerne zu einem traubigen Körper zusammenhaltend). Von Prof. E. Heinricher. Sond. Naturwiss. Ztschr. f. Land- und Forstw. 1906, Heft 10. 2 S. m. 1 Abb.

Kurze Übersicht über alle bisher auf Ficus elastica beobachteten Pilze, nebst Bemerkungen über die parasitisch auftretenden Arten. Von Dr. S. H. Koorders. Sond. Notizbl. d. Kgl. bot. Gartens und Museums zu Berlin, 1907, Nr. 40. 8⁰. 13 S.

Über die Rolle der Schimmelpilze im täglichen Leben und in technischen Betrieben. Von P. Lindner. Sond. Ber. d. Deutsch. Pharmazeut. Ges. 1908, Heft 2. 8⁰. 20 S. m. 14 Fig. Berlin, Gebr. Bornträger.

Endomyces fibuliger n. sp. ein neuer Gärungspilz und Erzeuger der sog. Kreidekrankheit des Brotes. Von P. Lindner. Wochenschr. f. Brauerei, 1907, Nr. 36. 4⁰. 5 S. m. Fig.

Über neuere Ergebnisse und Probleme auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Bakteriologie. Von Dr. L. Hiltner. Sond. Jahresber. Ver. f. angew. Botanik. 22 S. Berlin, Gebr. Bornträger.

Bemerkungen zu der vorläufigen Mitt. von R. Burri über „Eine einfache Methode zur Reinzüchtung von Bakterien unter mikroskopischer

Kontrolle des Ausgangs von der einzelnen Zelle“. Von Prof. Dr. Paul Lindner. Sond. Centralbl. f. Bakt. II, 1908, XX Bd. Nr. 11. 1 S.

Der Flugbrand und seine Bekämpfung. Von Dr. W. Lang. K.W. Anstalt f. Pflanzenschutz in Hohenheim. 9. Flugbl. 8°. 4 S. m. 4 Fig.

Neue Beobachtungen über die Empfänglichkeit verschiedener Weizensorten für die Steinbrandkrankheit. Von Prof. Dr. O. Kirchner. Sond. Fühlings Landw. Ztg. Jahrg. 57, Heft 5. 10 S.

Experimentelle Untersuchungen über Ranunculus-Arten bewohnende Uromyces. Von W. Krieg. Diss 8°. 35 S. Jena, G. Fischer, 1907.

Rostpilzevertilgende Mückenlarven. Von Dr. R. Laubert. Dtsch. Ldw. Presse. 1907. Nr. 78. 1/2 S.

Zur Kenntnis der Euphorbia bewohnenden Melampsoren. Von W. Müller. Diss. 8°. 39 S. m. Textfig. Jena, G. Fischer, 1907.

Der Entwicklungsgang des Endophyllum Euphorbiae silvaticae (DC) Winter und der Einfluß dieses Pilzes auf die Anatomie seiner Nährpflanze Euphamygdaloides. Von Dr. W. Müller. Sond. Centralbl. f. Bakt. II, 1908, Bd. XX. Nr. 11. 9 S.

Über Puccinia Carlinae E. Jacky in bisheriger Begrenzung. Von Fr. Bubák. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1907, Bd. XXV, Heft 2.

Infektionsversuche mit Rostpilzen. Von Ed. Fischer. Sond. Mitt. der naturforsch. Ges. in Bern. Mai 1908. 8°. 1 S.

Beiträge zur Biologie der Uredineen. Von Rudolf Bock. Diss. 8°. 29 S. m. 2 Fig. Jena, G. Fischer, 1908.

Die Exoascus-Krankheiten unserer Obstbäume und ihre Bekämpfung. Von Dr. G. Köck. Flugbl. 15. — **Die Getreidehalmwespe (Cephus pygmaeus L.) und deren Bekämpfung.** Von Dr. Br. Wahl. Flugbl. 16. — **Kornmotte und weißer Kornwurm.** Von Dr. Br. Wahl. Flugbl. 17. — **Die Rostkrankheiten unserer Getreidepflanzen und ihre Bekämpfung.** Von Dr. G. Köck. Flugbl. 18. — **Erdraupen und Wintersaateule.** Von Dr. L. Fulmek. Flugbl. 19. — **Das Mutterkorn des Getreides.** Von Dr. A. Bretschneider. Flugbl. 20. Mitt. d. k. k Pflanzenschutzstation in Wien. Sond. Österr. Landw. Wochenbl. 8°. Je 8 S. m. Abb.

Was weiß man über die Überwinterung des Oïdium und einiger anderer Mehltaupilze? Von Dr. R. Laubert. Sond. Mitt. d. Deutsch. Weinbauvereins. 8°. 20 S. Mainz, 1907.

Krankheiten des Beerenobstes, insbesondere die Ausbreitung des amerikanischen Stachelbeermehltaues in Deutschland und seine Bekämpfung. Von Dr. R. Schander. Abt. f. Pflanzenkrankheiten d. Kaiser-Wilhelms-Instituts f. Landw. zu Bromberg. Mitt. Nr. 4. 8°. 10 S.

Die Ausbreitung der Stachelbeerpest, Sphaerotheca mors uvae (Schweinitz) Berk. in Europa im Jahre 1906. Von Wilhelm Herter. Sond. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. XVII, 1907. Nr. 22/24. 9 S. m. 2 Fig.

Mykologische Beiträge IV. Von Prof. Dr. Fr. Bubák. Sond. Hedwigia. Bd. XLVI. 10 S.

(Fortsetzung folgt.)

Originalabhandlungen.

Untersuchungen an panaschierten Pflanzen.

Von **Dr. G. Kränzlin**-Berlin.

Die Untersuchungen über Panaschierungen von E. Baur[1]) hatten ergeben:

1. Man muß unterscheiden zwischen
   a) infektiöser Chlorose, d. h. solcher, die sich durch Transplantation auf ein gesundes Individuum derselben Art (oder verwandter Arten, falls diese nicht immun sind) übertragen läßt,
   b) nicht infectiöser Chlorose, d. h. solcher, die man als spontan auftretende Mutation bezeichnen muß.
2. Es läßt sich auf ein Individuum, das von nicht infektiöser Chlorose befallen ist, die infektiöse Chlorose übertragen. sodaß ein Individuum gleichzeitig mit beiderlei Panaschierungen behaftet ist.
3. Nicht infektiöse Chlorose ist, soweit die Versuche bis jetzt reichen, samenbeständig, infektiöse Chlorosis aber nicht.
4. Der übertragbare Krankheitserreger ist kein Lebewesen;
5. Man muß vielmehr einen Giftstoff, ein „Virus", als Träger annehmen, dessen Wirkungsweise man sich vielleicht vorzustellen hat ähnlich der der Toxine im tierischen Körper.
6. Die infektiöse Chlorose ist heilbar, wenn es gelingt, die Virusproduktion zu hindern; die nicht infektiöse kann nicht jederzeit willkürlich aufgehoben werden.

Aber Sicheres ließ sich bisher über die Wirkungsweise dieses „Virus" nicht sagen; man konnte nur Vermutungen aussprechen. Es lag daher nahe, zu versuchen, ob das Virus vielleicht aus der Be-

[1]) 1. Über die infektiöse Chlorose der Malvaceen (Sitzungsberichte der Kgl. Akad. d. Wiss. z. Berlin 1906). 2. Weitere Mitteilungen über die infektiöse Chlorose der Malvaceen und über einige analoge Erscheinungen bei *Ligustrum* und *Laburnum* (Bericht d. Deutsch. bot. Gesellschaft Berlin 1906, Bd. 24. S. 416 ff.). 3. Über infektiöse Chlorosen bei *Ligustrum*, *Laburnum*, *Fraxinus*. *Sorbus*, *Ptelea* (Berichte d. Deutsch. bot. Gesellschaft 1907, Bd. 25, S. 410 ff.).

schaffenheit derjenigen Körper oder Körperkomplexe, in deren nicht normaler Ausbildung sich seine Wirksamkeit dokumentiert, d. h. der nicht grünen Farbstoffe kranker Blätter, näher charakterisiert werden könne. Hierzu war es nötig, die Farbstoffe gesunder infektiös chlorotischer und nicht infektiös chlorotischer Blätter oder Blatteile zu untersuchen und zu vergleichen, wobei natürlich das Hauptgewicht auf das eventuelle Auftreten konstanter Unterschiede zwischen infektiös und nicht infektiös gelben Blättern derselben Art zu legen war.

Entsprechend der geringen Anzahl von Pflanzen, an denen infektiöse Panaschierungen bis jetzt nachgewiesen sind, war die Zahl meiner Versuchsobjekte nur sehr beschränkt. Ich habe außer den gesunden, grünen Formen der nachstehend genannten Arten folgende panaschierte „Varietäten“[1]) farbstoffanalytisch untersucht. 1. *Pirus aucuparia fol. luteo-variegatis* (infektiös). *Pirus aucuparia Dirkenii aurea* (nicht infektiös). 2. *Ptelea trifoliata aurea* (nicht infektiös). 3. *Ligustrum vulgare fol. aureo-variegatis* (infektiös). *Ligustrum vulgare aureum* (nicht infektiös). 4. *Abutilon Thompsoni* und Erfurter Glocke (infektiös). 5. *Laburnum vulgare* (*Cytisus Laburnum*) *chrysophyllum* (infektiös). Zur Entscheidung der Frage, ob äußerlich verschiedene Formen von nicht infektiöser Gelb-Panaschierung gleichartig seien oder nicht, untersuchte ich 6. *Evonymus japonica aureo-maculata* (zentralbunt), *Evonymus japonica fol. aureo-marginatis* (randgelb). Das Blättermaterial stammte von den Original-Pflanzen des Herrn Dr. Baur, die er in seinem Versuchsgarten in Friedrichshagen bei Berlin gezogen und mir für meine Versuche zur Verfügung gestellt hatte.

Zur Untersuchung der Farbstoffe der Blätter benutzte ich die von M. Tswett eingeführte, in den Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1906, S. 384 ff. beschriebene Adsorptionsmethode. Das Verfahren besteht kurz gesagt darin, daß Farbstoffgemische, die in bestimmten Flüssigkeiten gelöst sind, unter — oder + Druck durch einen festgestampften Calciumkarbonat-Zylinder gesaugt werden, wobei die Farbstoffe, welche nicht undissoziierbare Verbindungen mit dem Menstruum bilden, sich physikalisch an den $CaCO_3$-Teilchen niederschlagen: dabei verjagen die verschiedenen Farbstoffe sich je nach ihrem Wanderungsvermögen und ordnen sich in dem Zylinder in Bändern übereinander an, dem Strome des Lösungsmittels folgend.[2])

[1]) Die Varietät-Bezeichnungen entstammen dem Katalog der Baumschule von Späth, Baumschulenweg bei Berlin. Diejenigen der Evonymus-Varietäten dem von Haage & Schmidt, Erfurt 1907.

[2]) M. Tswett, Bericht d. Deutsch. bot. Ges. 1906, S. 385.

Ich habe mich ziemlich genau an die von Tswett gegebene Vorschrift gehalten und verweise daher auf sie; um so eher als ich a. a. O.[1]) eine eingehende Beschreibung des Verfahrens. wie es für meine Zwecke nötig war, gegeben habe. Erwähnen will ich nur, daß ich stets zuerst Rohchlorophyllextrakte aus absol. Alkohol herstellte, um die Summe aller Farbstoffe in Lösung zu erhalten, und nachträglich die Farbstoffe sehr sorgfältig in Schwefelkohlenstoff (CS_2) überführte. Von dieser CS_2-Lösung, die alle Farbstoffe nahezu quantitativ gelöst enthielt, wurden die Chromatogramme angefertigt.

Das Resultat dieser Chromatographie sind Ca CO_3-Zylinder, die die verschiedenen Farbstoffe in Adsorptionszonen über einander aufweisen, wie Fig. 1 zeigt; während das Carotin in der Saugflasche selbst oder einer Vorlage aufgefangen ist.

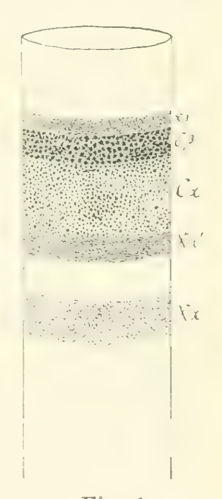


Fig. 1.

Auf eine Kritik der Methode, sofern sie zur Reindarstellung und Isolierung der Pflanzenfarbstoffe geeignet sein soll, kann ich mich nicht einlassen. Mir kam es nur darauf an, die Summe aller Farbstoffe in einer Form vor mir zu haben, die eine Vergleichung ihrer relativen Mengen ermöglicht. Und dazu befähigt die Adsorptionsmethode in hohem Grade. Ich konnte auf die spektralanalytische Identifizierung der in jedem einzelnen Chromatogramm auftretenden Bänder um so eher verzichten, als die Blätter aller phanerogamen Pflanzen, die ich untersucht habe, Chromatogramme lieferten, die in der Reihenfolge der Zonen völlig übereinstimmten. Ich werde also die Bezeichnungen, die Tswett gegeben hat, beibehalten. Nur auf einen Punkt möchte ich hinweisen:

Tswett bildet in seiner Arbeit (Tafel XVIII Fig. 5)[2]) über der Zone $C\alpha$ eine ziemlich breite Zone $C\beta$ ab. In der Beschreibung sagt er, diese Zone $C\beta$, herrührend von Chlorophyllin β, sei dunkelolivgrün, behauptet weiter, das Spektrum des diese Zone beherrschenden Farbstoffes sei besonders charakterisiert durch ein Absorptionsband von der Lage 475—460 $\mu\mu$ und betont, daß die Breite der Adsorptionszone im Chromatogramm gegen die, auch von Marchlewsky-

[1]) G. Kränzlin. Anatomische und farbstoffanalytische Untersuchungen an panaschierten Pflanzen. Inaug.-Diss. Berlin 1908. Verlag O. Dornblüth, Bernburg.

[2]) Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1906, S. 384 ff.

Schunk vertretene Ansicht, Chlorophyllin β sei nur in verschwindender Menge im Blatt enthalten, beweisend sei. Ich kann mich dieser Ansicht von Tswett nicht anschließen, glaube vielmehr, daß wir es in der Zone C β nicht mit einem einheitlichen Farbstoff, sondern mit zwei übereinander gelagerten zu tun haben. Dafür spricht der Umstand, daß, wenn man das aus CS_2 erhaltene Chromatogramm mit C_6H_6 durchspült, die Zone C β nach einiger Zeit in ihrem oberen Teile rein grün wird, während der untere Teil in hellolivgrün umschlägt. Nun war diese Zone aus der CS_2-Lösung dunkelolivgrün abgeschieden. Stellen wir uns die Teile der Zone C β vor als zusammengesetzt aus reinem Grün und Orange, und ziehen wir weiter in Betracht, daß die Xanthophylle der Gruppe α (Tswett) im CS_2-Strom tieforange, im C_6H_6, Petroläther, Alkohol, dagegen hellgelb sind, so ergibt sich aus diesem Farbenumschlag des Xanthophylls von selbst die Änderung der Farbe in der Kombination Chlorophyllin + Xanthophyll (α). Außerdem tritt am unteren Rande von C α da, wo es an X α grenzt, im CS_2-Strom genau derselbe Farbenumschlag ein, und die Farbenmischung verschwindet erst, wenn man das Chromatogramm weiter durch CS_2 oder C_6H_6 oder Petroläther auseinanderzieht, weil dann das X α' weiter abwärts wandert, während C α an seiner Stelle bleibt. Ich werde in Zukunft bei der Beschreibung der Chromatogramme mich streng an die Bezeichnungen Tswetts halten und nur die Zone, die Tswett C β nennt, mit den Buchstaben XC bezeichnen, wobei ich es dahingestellt sein lasse, sowohl ob die Zone C denselben Farbstoff führe wie C α, als auch welcher Art der Körper X (unbestimmtes Xanthophyll) sei.

Die Hoffnung Tswetts, diese chromatographische Methode zu einer chromatometrischen zu potenzieren, wird, wie er selbst sagt, kaum in Erfüllung gehen. Absolute Zahlenwerte für die Mengen der einzelnen Farbstoffe werden sich nicht angeben lassen. Wohl aber lassen sich durch Messungen an mehreren Chromatogrammen Maßzahlen angeben, die einen Vergleich der relativen Farbstoffmengen in beiden gestatten.

Da gleiche Gewichtsmengen von unter gleichen äußeren Bedingungen aufgewachsenen, ungefähr gleichalten Blättern einer Spezies, wohl sehr annähernd gleiche Mengen Farbstoffe enthalten, so verfuhr ich folgendermaßen: Ich stellte eine CS_2-Lösung der Farbstoffe von 5 g frischer grüner Blätter der zu untersuchenden Spezies her. Die erhaltene CS_2-Lösung wurde in 5 gleiche Gewichtsteile geteilt und aus drei von ihnen 3 Chromatogramme hergestellt, die, verlief der Vorgang normal, gleich ausfielen. Nach der endgültigen Differenzierung der Zonen im CS_2-Strom und vollständigen Entfernung des

Carotins, wurde der ganze Trichter auf eine Meßbank gelegt und die Breite der Zonen notiert.

Die beiden übrigen Teile der Lösung wurden zur quantitativen Trennung des Carotins benutzt. Ich stellte, abweichend von der Tswettschen Methode[1]), in dem bekannten Röhrentrichter eine etwa 15 mm hohe $Mg\,CO_3$-Säule her und filtrierte wie oben. Die Bänder des Chromatogramms, obwohl in derselben Reihenfolge wie bei $CaCO_3$-Säulen, waren wegen der größeren Dichtigkeit des $Mg\,CO_3$ schmaler als gewöhnlich. Das Carotin lief indessen auch hier glatt durch und wurde durch Nachspülen mit reinem CS_2 quantitativ in der Vorlage aufgefangen. Zur Probe auf die Reinheit des Carotins wurde die ganze Menge der Lösung in einem Reagensglas in den Tubus eines Seybertschen Mikroskopes gestellt und mit einem Sorby-Browningschen Mikrospektralapparat untersucht. Zeigten sich hierbei keine Spuren des Bandes I des Chlorophyllspektrums, so war die Lösung frei von jedem anderen Farbstoff: denn die Adsorptionszone, die mit in die Carotinlösung hätte gelangen können, wäre ein Band von Säurederivaten gewesen, und grade diese zeigen bekanntlich[2]) die ersten Bänder des Spektrums in brillanter Schärfe, selbst bei sehr starker Verdünnung.

In der gleichen Weise wurde mit den gelben Teilen der panaschierten Blätter verfahren, von denen, soweit sie die gelben Teile als Blattumrandung (Evonymus) oder zentralen Fleck zeigten, die grünen Teile mit der Schere entfernt wurden. War die Verteilung der gelben Flecke nicht streng lokalisiert, sondern die Flecken über die ganze Spreite gleichmäßig verteilt (Abutilon), so wurden Blätter ausgesucht, die der Hauptsache nach gelb, nur einzelne grüne oder gelbe Flecken zeigten, und diese dann mit dem Korklocher ausgestoßen. Die Versuche wurden genau in derselben Weise durchgeführt, wie bei grünen Blättern, und die Chromatogramme, falls die von grünen (am selben Tage angefertigten) noch vorhanden waren, direkt, sonst an der Hand der Skizzen und Tabellen verglichen.

Die Vergleichung des Carotingehaltes wurde in der Weise durchgeführt, daß die erhaltenen reinen Lösungen durch Verdünnung oder Einengung auf das gleiche Volumen gebracht (für 1 g Blattsubstanz 20 ccm CS_2) und die Intensität der Färbung in Gläsern von gleichem Durchmesser beobachtet wurde. Wenn eine Einengung nötig war, so wurde sie unter negativem Druck einer Wasserstrahlluftpumpe vorgenommen: die die Carotinlösung enthaltende Saugflasche wurde dabei, um nicht durch die entstehende Verdunstungskälte den Vorgang

[1]) Cf. Bericht d. Deutsch. bot. Ges. 1907, Seite 267 (Demonstration).

[2]) Cf. Tswett. Spektralanalytische Untersuchungen u. s. w. Ber. d. D. bot. Ges. 1907, Heft 3, S. 137 ff.

aufzuhalten, in ein Wasserbad gestellt, dessen Wasser vorher auf höchstens 25° C erwärmt war.

Zeigten sich Unterschiede in der Färbung der Lösungen, so wurde die konzentriertere Lösung verdünnt, bis sie annähernd denselben Konzentrationsgrad erreicht hatte, wie die schwächere, und daraus das Verhältnis berechnet. So roh dies Verfahren ist, so ist es doch für den vorliegenden Zweck, wo es sich meist um Feststellung sehr auffallender Unterschiede handelte, genau genug.

Ich brauche wohl kaum zu sagen, daß die Präparation der Lösungen bis zur Überführung in CS_2 so schnell wie möglich und in einer Dunkelkammer vorgenommen wurde. Die Filtration ging unter einem Abzuge vor sich, der ca. 4 m von einem nicht großen Fenster entfernt und dessen dem Fenster zugekehrte Seite mit dickem, braunem Packpapier bespannt war.

Die Chromatogramme zeigten eine weitgehende Übereinstimmung mit den von Tswett gegebenen, insofern die Reihenfolge der gleichfarbigen Zonen dieselbe war (cf. Fig. 1 und Tswett). Die oberste Schicht wurde meist von farblosen Körpern eingenommen: darauf folgte eine in allen Lösungsmitteln hellgelbe Zone ($X\beta$), danach die Zone CX (Xanthophyll + Chlorophyllin [$C\beta$ Tswett]), dann die Schicht $C\alpha$ (Clorophyllin α) und schließlich die Xanthophylle der Gruppe α nämlich $X\alpha'$ (in Benzol $X\alpha'$ und $X\alpha''$) und $X\alpha$. Säurederivate der Chlorophylline traten nicht immer auf. Häufig waren sie, wo sie überhaupt vorkamen, getrennt in 2 meist sehr ungleich starke, durch eine farblose Schicht getrennte Ringe.

Bei der Vergleichung der Chromatogramme zeigte sich

1. In allen Blättern, auch rein hellgelben—goldgelben sind grüne Farbstoffe (Chlorophylline) vorhanden, z. B. *Pirus auc. Dirkenii aurea*; *Ptelea trif. aurea*; *Ligustr. vulg. aureum*; *Laburnum vulg. chrysophyllum*; *Evonymus jap.* mit rein blaßgelben Blättern.

2. In alllen Blättern treten dieselben Farbstoffe auf wie in gesunden grünen Blättern, nur durch die geringere Quantität von diesen unterschieden.

3. Es besteht kein Unterschied zwischen der Farbstoffzusammensetzung infektiös und nicht infektiös chlorotischer Blätter, ebensowenig wie zwischen verschieden gezeichneten nicht infektiös panaschierten (*Evonymus*).

Daß es sich tatsächlich in allen Fällen um dieselben Farbstoffe handelte, ging aus Folgendem hervor:

1. Die ihrer Lage nach den Zonen an Chromatogrammen aus grünen Blättern entsprechenden Bänder zeigen in verschiedenen Lösungsmitteln gleiches Verhalten; nämlich erstens teilt sich in Chromatogrammen aus gelben infektiös oder nicht infektiös panaschierten

Blättern die unter dem untersten grünen Bande befindliche, im CS_2-Strom orangerote Zone beim Auseinanderziehen im C_6H_6-Strome in zwei. 2. Es tritt bei den im CS_2-Strome orangerot gefärbten Zonen, die von den Körpern der Gruppe X α (Xanthophyll α) eingenommen werden, in Benzol und Petroläther derselbe Farbenumschlag in hellgelb ein, wie bei den Körpern der X α-Gruppe aus grünen Blättern. Die oberste, in CS_2 gelbe Zone (X β), bleibt im Benzol und Petroläther gelb. Die Spektra der nach Fraktionierung des $CaCO_3$-Zylinders und nach Entmischung (nach G. Kraus) angeblich rein erhaltenen Farbstoffe aus panaschierten Blättern sind gleich denen der aus grünen Blättern gewonnenen.

Ich habe aus grünen, nicht infektiösen und infektiös-chlorotischen Blättern die Körper der Xantophyll-Gruppe und das Carotin (Tswett!) untersucht und erhielt folgende Lagen der Absorptionsbänder in allen drei Fällen. Für Xantophyll α:

Lösungsmittel	Bd. I	Bd. II	Bd. III
CS_2	λ 520—495	λ 482—463	λ 448—437
C_6H_6	λ 504—481	λ 471—454	?
Alkohol	λ 490—470	λ 455—435	?
Petroläther-Alkohol	λ 486—463	λ 453—433	?
	Stärke der Bänder II > I > III.		

Nach Tswett[1]) liegen die Bänder von X α in Alkohol oder Petroläther-Alkohol bei λ 485—470 und 455—440. Die Unterschiede erklären sich vielleicht daraus, daß Tswett seine Messungen mit dem Sorby-Browningschen Mikrospektral-Apparat vorgenommen hat, der bei geringer Dispersion die Bänder in außerordentlicher Schärfe zeigt, während ich für meine Untersuchungen ein Spektroskop der Firma Merz (München) benutzte, das zwar eine starke Dispersion hat, aber die Bänder dabei naturgemäß nicht so scharf begrenzt.

Die Lage der Absorptionsbänder für X α' und X α'' war folgende:

Lösungsmittel	Bd. I	Bd. II
C_6H_6	λ 497—479	λ 465—447
Alkohol	λ 488—467	λ 457—442 (?)
Petroläther-Alkohol	λ 475—460	λ 450—435

[1]) l. c.

Tswett gibt die Lage dieser Bänder nicht nach $\mu\mu$ an, sondern sagt nur, daß sie gegen X etwas nach dem violetten Teil des Spektrums verschoben seien.

Für Carotin habe ich trotz der Übereinstimmung im Nichtadsorbiertwerden durch $CaCO_3$, der Umfärbung in verschiedenen Lösungsmitteln (in CS_2 ist die Farbe rosa-ziegelrot, in C_6H_6, C_2H_5OH, Petroläther gelb), und in den bekannten chemischen Reaktionen mit konzentrierter H_2SO_4, Daten, die die Identität zu Genüge beweisen, doch auch die spektroskopische Untersuchung vorgenommen und fand in CS_2 Band I bei λ 530—507; Bd. II λ 493—467; Bd. III λ 456 bis 443. Nach Tswetts Angabe sollen die Bänder liegen bei λ 525—510; λ 490—472; λ 460—455. Trotz vielfacher genauer Untersuchungen habe ich die Lage des Bandes III nie dort finden können, wo es nach Tswett liegen soll.

Die grünen Farbstoffe aus gelben Blättern traten in so geringen Mengen auf, daß eine Isolierung sehr schwer durchzuführen war, zumal die Grenze zwischen zwei Zonen nicht horizontal verläuft, sondern in Form eines flachen, nach oben offenen Bogens. Da sich aber im Adsorbator die grünen Farbstoffe infektiös- und nicht infektiös chlorotischer Blätter übereinstimmend verhielten, wie die aus gesunden Blättern stammenden, so glaube ich sie mit Recht identifizieren zu dürfen.

Es folgt aus dem Vorhergesagten: daß weder in infektiös chlorotischen noch in nicht infektiös panaschierten Blättern irgend welche im grünen Blatte nicht vorhandene in Alkohol lösliche Farbstoffe auftreten, und daß keiner der im grünen Blatte existierenden Farbstoffe in gelb panaschierten Blättern gänzlich fehlt.

Hiermit halte ich für erwiesen, daß das von Baur postulierte „Virus“ auf die Farbstoffbildung, wenigstens was den definitiven Zustand angeht, nicht anders einwirkt, als das Agens, das in den nicht infektiös panaschierten Blättern die Farbstoffbildung beeinträchtigt. Weitere experimentelle Untersuchungen auf anderen Wegen müssen lehren, ob in den infektiös chlorotischen Pflanzen tatsächlich ein Körper nachweisbar ist, den man mit Recht als den Ansteckungsträger ansehen kann, und der den nicht infektiös chlorotischen Pflanzen fehlt.

Ich möchte zum Schluß noch auf einige Tatsachen aufmerksam machen, die mit meinen Untersuchungen, soweit sie die Virus-Theorie angingen, direkt nichts zu tun haben, sich aber nebenbei im Laufe der Arbeiten herausstellten, und vielleicht nicht uninteressant sind.

Ich suchte folgende Fragen zu beantworten:

1. Tritt in intensiv gelben Blättern oder Blatteilen eine Vermehrung gelber Farbstoffe ein gegenüber den grünen Blättern und vielleicht auf Kosten der grünen Farbstoffe? oder bleibt die Menge der gelben Farbstoffe die gleiche wie bei grünen Blättern? oder nehmen endlich auch gelbe Farbstoffe an Menge ab?

2. Nehmen alle Farbstoffe im gleichen Verhältnis ab?

3. Wenn der Verlust an Menge nicht bei allen Farbstoffen im selben Verhältnis eintritt, bestehen dann Beziehungen zwischen der Abnahme an Menge bei einigen Farbstoffen?

Diese Fragen konnten nur durch genaue Messungen an äußerst sorgfältig hergestellten Chromatogrammen vorgenommen werden. Erschwert wurden sie dadurch, daß zwischen Maßstab und dem zu messenden Objekt eine Schicht von etwa 1 mm Glas lag. Dennoch wurden die Messungen bei genügender Vorsicht, und wenn das Mittel aus mehreren an demselben Chromatogramm vorgenommenen Ablesungen genommen wurde, hinreichend genau, um eine Vergleichung der Zonenbreiten und damit der relativen Farbstoffmengen zu ermöglichen. Daß eine Vergleichung der Mengen aus der Länge der Zonen überhaupt zulässig ist, geht daraus hervor, daß gleiche Farbstoffmengen im gleichen Adsorbator bei gleicher Einwirkungsweise des Menstruums gleichlange Zonen einnehmen müssen. Da nun die Adsorbatoren für diese Versuche stets dieselben Höhen hatten, mithin ungefähr gleiche Zeit bis zum Verschwinden des Carotins verstrich, so waren alle Bedingungen erfüllt. Die Säurederivate der Chlorophylline glaubte ich von der Vergleichung ausschließen zu müssen, weil sie bei der Berechnung der Verhältnisse zu Grün zu zählen gewesen wären. Nun geht aus ihrem größeren Wanderungsvermögen hervor, daß sie einen von dem der nicht zersetzten Chlorophylline sehr verschiedenen Adsorptionskoeffizienten haben, also eine beliebige Menge zersetzten Chlorophyllins einen viel breiteren Raum einnimmt als in unzersetztem Zustand. Wenn sich also auch aus dem Fortlassen der Säurederivate ein Fehler ergibt, so ist er jedenfalls kleiner, als wenn man die volle Breite der von ihnen eingenommenen Zonen als normales Chlorophyllin in Rechnung zieht. Daß der Fehler nicht sehr groß ist, ließ sich durch Vergleichung zweier Chromatogramme von grünen Laburnum-Blättern ersehen, deren eines zwei breite, das andre ein schmales Band von Derivaten hatte und deren grüne Zonen kaum merkliche Differenzen aufwiesen.

Die Verhältnisse, in denen die Farbstoffe in den Chromatogrammen auftraten, lassen sich am übersichtlichsten in Form nachstehender Tabelle wiedergeben. In dieser Tabelle sind direkt ver-

gleichbar natürlich nur die in einer Querreihe stehenden Maßzahlen. Diese wurden berechnet für das Carotin auf die oben angegebene Weise durch Verdünnung der aus 1 g grüner Blätter gewonnenen und auf 20 ccm reduzierten Carotinlösung, bis der Konzentrationsgrad erreicht war, den die aus 1 g gelber Blätter erhaltene und ebenfalls auf 20 ccm reduzierte Carotinlösung zeigte. Die Maßzahlen für die anderen Rubriken wurden durch direkte Messung der Zonenlängen der Chromatogramme erhalten. Sie sind bis auf 0,5 mm genau und der Einfachheit halber hier auf die doppelte Länge gebracht.

Name		Grün, gesund	Aureaform	Variegate Form	
Pirus aucuparia	Summe aller farbigen Zonen	21	11	7	
	Summe der grünen Zonen	10	3	2	
	Summe aller Xα	10	6	4	
	Carotin	4	1	1	
Ptelea trifoliata	Summe aller farbigen Zonen	29	22		
	Summe aller grünen Zonen	14	7		
	Summe aller Xα-Zonen	15	14		
	Carotin.	2	1	9	
Ligustrum vulgare	Summe aller farbigen Zonen	17	9	9	
	Summe aller grünen Zonen	9	2	3	
	Summe aller X α-Zonen	7	4	4	
	Carotin	8	2	2	
Abutilon spec.	Summe aller farbigen Zonen	32		17	
	Summe aller grünen Zonen	13		4	
	Summe aller X α-Zonen	15		8	
	Carotin	6		1	
		Grün, gesund	Halbergrünt	Goldgelb	
Laburnum vulgare	Summe aller farbigen Zonen	28	24	15	
	Summe aller grünen Zonen	16	9	4	
	Summe aller X α-Zonen	8	12	10	
	Carotin	12	5	2	
		Grün, gesund	Rand gelb	Zentral-gelb	Ganz gelb
Evonymus	Summe aller farbigen Zonen	22	13	14	14
	Summe aller grünen Zonen	9	1	2	1
	Summe aller Xα-Zonen	11	10	10	12
	Carotin	**Viel**	**Spuren**	**Spuren**	**Spuren**

Aus dieser Tabelle geht hervor:

1. In allen gelben Teilen sind weniger Farbstoffe vorhanden als in grünen. Es findet also keine Ersatzbildung irgend welcher Farbstoffe statt für die nichtgebildeten grünen.

2. Die Farbstoffe nehmen in verschieden hohem Grade ab.

Xantophyll β bleibt in allen Teilen fast gleich. Die Chlorophylline in ihrer Gesamtheit nehmen sehr stark ab. Die Xantophylle der Gruppe α verlieren verhältnismäßig wenig. Die Mengen bleiben bei *Ptelea* annähernd dieselben. Bei *Laburnum* und *Evonymus* scheint stellenweise eine Vermehrung des Xantophylls α stattzufinden. Carotin nimmt in allen Fällen stark ab.

3. Es zeigt sich ein auffallender Parallelismus zwischen der Abnahme der Chlorophylline und des Carotins.

Wenn bei *Pirus* die Chlorophylline im Verhältnis wie 10 : 3 : 2 abnehmen, so verringert sich der Carotingehalt wie 4 : 1 : 1; also nahezu in demselben Verhältnis. Bei *Ptelea* ist das Verhältnis in beiden Fällen genau gleich, bei *Ligustrum* sehr annähernd. Ebenso findet bei *Evonymus* eine sehr starke Abnahme der Chlorophylline statt und dementsprechend ist die Carotinlösung, die aus den gelben Teilen gewonnen und auf das gleiche Volumen wie die aus grünen Blättern erhaltene, reduziert wurde, nur ganz schwach rosa gefärbt, so daß eine genaue Vergleichung kaum noch möglich war.

Für *Laburnum* trifft das Verhältnis nicht zu. Eine Erklärung dafür kann ich zur Zeit nicht geben.

Bei *Abutilon* ist die Abnahme des Carotins stärker als man nach den Erfahrungen an den anderen untersuchten Pflanzen erwarten sollte. Immerhin ist die Abweichung auch bei den beiden letztgenannten Arten nicht so groß, daß sie den Gedanken an eine Abhängigkeit des Carotingehaltes einer Pflanze von der Menge der vorhandenen Chlorophylline ausschließen könnte.

Beobachtungen über das Auftreten von Pflanzenläusen auf den Früchten der Kernobstbäume.

Von Dr. **Gustav Lüstner**-Geisenheim.

Seitdem die amerikanische San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.) die europäischen Obstpflanzungen bedroht, sind namentlich von der Hamburger Station für Pflanzenschutz mehrere Arbeiten

über das Auftreten dieser und anderer Schildläuse auf Obstfrüchten veröffentlicht worden. Die Nachsuchung nach diesen Läusen auf den genannten Teilen der Obstbäume war besonders deshalb notwendig, weil die Gefahr bestand, daß auf ihnen der gefährliche amerikanische Schädling bei uns eingeführt werden könnte. Um letzteres zu verhüten, werden bekanntlich, besonderen gesetzlichen Bestimmungen gemäß, schon seit einer Reihe von Jahren alle Obstsendungen aus Ländern, in denen die San José-Schildlaus vorkommt, auf das Vorhandensein derselben hin untersucht und im Falle, daß der Schädling hierbei nachgewiesen wird, die Einfuhr der betreffenden Sendung untersagt.

Eine sehr interessante Arbeit über das Auftreten amerikanischer Obstschildläuse hat Reh veröffentlicht (Untersuchungen an amerikanischen Obstschildläusen. Jahrbuch der Hamburger wissenschaftl. Anstalten. XVI. 2. Beiheft). Er wies in derselben nach, daß sich die einzelnen amerikanischen Schildläuse nicht immer an denselben Stellen der Frucht festsetzen, sondern daß von ihnen bestimmte Plätze bevorzugt werden. Die Ursache hierzu erblickt Reh, und wie es uns scheint mit Recht, in der verschiedenen Empfindlichkeit der einzelnen Arten gegen äußere Einflüsse, durch welche die Tiere veranlaßt werden, je nach dem Grade derselben, bald geschütztere, bald ganz freiliegende Stellen an den Früchten zum Aufenthaltsort zu wählen. So fand z. B. Reh an Äpfeln von *Aspidiotus ancylus* Putn. in der Blütengrube 227 Stück, neben der Blütengrube 12 Stück, seitlich 1 Stück, neben der Stielgrube 1 Stück, in der Stielgrube 16 Stück und am Stiele 2 Stück. Von diesen 259 Stück saßen somit 0,38 % an der freien seitlichen Oberfläche, 92,28 % am unteren, 7,32 % am oberen Teile (d. h. den Teilen, die bei der am Baume hängenden Frucht nach unten oder oben gekehrt sind). Ähnlich verhielt sich *Chionaspis furfurus* Fitsch. *Aspidiotus forbesi* Johns. wurde nur, und zwar 17 Stück, in der Blütengrube beobachtet. Ganz anders lagen die Verhältnisse bei *Aspidiotus perniciosus* Comst. und *Mytilaspis pomorum* Bché. Während Reh von erstgenannter Art in der Kelchgrube 36 Stück, in der Blütengrube 426 Stück, neben der Blütengrube 5 Stück, seitlich 27 Stück, neben der Stielgrube 57 Stück, in der Stielgrube 203 Stück und am Stiele 3 Stück antraf, fand er von letzterer in der Blütengrube 0 Stück, neben der Blütengrube 5 Stück, seitlich 12 Stück, neben der Stielgrube 14 Stück, in der Stielgrube 7 Stück und am Stiele 21 Stück vor. In Prozenten umgerechnet saßen also bei *Aspidiotus perniciosus* Comst.: an der freien Oberfläche 3,56 %, am unteren Teile 61,69 %, am oberen Teile 34,75 % und bei *Mytilaspis pomorum* Bché.: an der freien Oberfläche 20,34 %, am unteren Teile 8,48 % und am oberen Teile 71,18 %.

Von den genannten Arten scheinen nach Reh *Aspidiotus ancylus* (von dem es jedoch noch sehr fraglich ist) und *Aspidiotus forbesi,* also die Arten, die sich hauptsächlich in der Kelchhöhle festsetzen, sehr empfindlich zu sein. Ihnen schließt sich *Chionaspis furfurus* an. Sehr viel weniger empfindlich sind dagegen *Aspidiotus perniciosus* und *Mytilaspis pomorum,* also diejenigen Arten, die sozusagen mit jedem beliebigen Platz auf der Fruchtoberfläche Vorlieb nehmen. Diese Befunde decken sich nun auch, worauf Reh gleichfalls hinweist, mit den praktischen Erfahrungen, die über diese Läuse vorliegen. *Aspidiotus ancylus* und *Aspidiotus forbesi* sind seither noch nirgends schädlich aufgetreten, was als ein indirekter Beweis für ihre Empfindlichkeit gelten kann. *Chionaspis furfurus* ist nach Howard eine sehr empfindliche Art, die wärmere Gegenden aufsucht. Die starke Ausbreitung des *Aspidiotus perniciosus* und die von ihm hervorgerufenen sehr ernsten Schäden zeigen an, daß er verhältnismäßig unempfindlich ist. *Mytilaspis pomorum* endlich ist nach den seitherigen Erfahrungen die am meisten widerstandsfähige Art; in den nördlichen Gegenden der Vereinigten Staaten verdrängt sie den viel empfindlicheren *Chionaspis furfurus.*



Abb. 1. *Diaspis fallax* auf Birne.

Es ist nun sehr interessant, daß das Ergebnis, das Reh bei dieser Untersuchung erhalten hat, auch vollständig zutreffend ist für die in Deutschland auf Obstfrüchten auftretenden Schildlausarten. Von diesen kommen namentlich in Betracht: die gelbe austernförmige Schildlaus *Aspidiotus ostreaeformis Curt.*, die rote austernförmige Schildlaus *Diaspis fallax Horv.* und die Komma-Schildlaus *Mytilaspis pomorum* Bché. Von diesen drei Arten ist wohl die letztere die auf Obstfrüchten häufigste Art. Sie kommt sowohl auf Äpfeln als auch Birnen vor, zeigt sich auf diesen nach den in unseren Anlagen gesammelten Erfahrungen jedoch meist nur vereinzelt, wobei eine besondere Bevorzugung irgend eines Teiles der Frucht nicht festgestellt werden kann. Nur ausnahmsweise findet sie sich in größeren Mengen auf den Früchten vor. Entsprechend seinem Auftreten auf den holzigen Teilen der Bäume trifft man *Diaspis fallax* vorzugsweise auf

den Früchten der Birnen an. Auch er verirrt sich meist nur vereinzelt hierher, nur zuweilen siedelt er sich auf ihnen häufiger an. Einen derartigen Fall konnten wir im vergangenen Sommer feststellen (Jahresbericht der Anstalt 1906, Seite 140), zu welcher Zeit sich diese Laus auf einem Baume der Birnensorte „Kuhfuß" fast auf allen Früchten in großer Zahl vorfand. Sie bevorzugte hier namentlich die Kelchhöhle, während sie auf den anderen Fruchtteilen nur in wenigen Exemplaren angetroffen wurde. In der Kelchhöhle waren

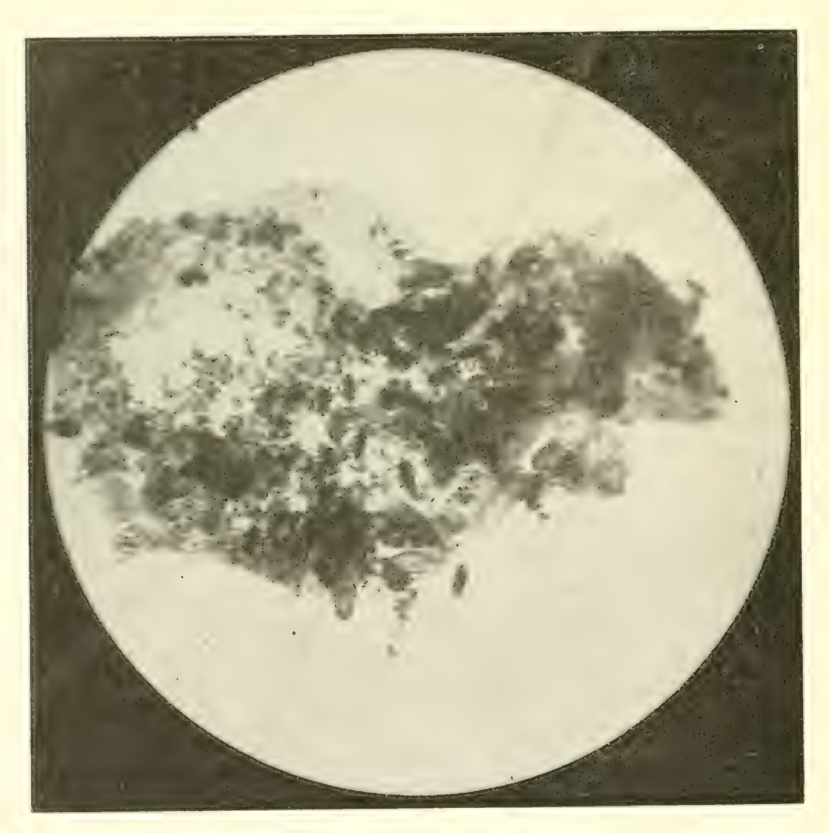


Abb. 2. ♂ von *Diaspis fallax* aus der Kelchhöhle einer Birne.

die Läuse so zahlreich, daß es nicht gelang, hier eine genaue Zählung vorzunehmen (siehe Abb. 1 u. 2). Daß die Schildläuse die Obstfrüchte nur unter ganz bestimmten Bedingungen befallen, konnte mit aller Deutlichkeit gerade für diese Art nachgewiesen werden. Während nämlich der *Diaspis fallax* im Jahre 1906 in so ungemein großen Mengen die Früchte der Sorte „Kuhfuß" heimsuchte und auf diesen zu so großer Verbreitung gelangte, daß auch nicht eine Frucht des betr. Baumes von ihm verschont blieb, zeigte sich die Schildlaus in

1907 hier überhaupt nicht; keine der auf dem Baume vorhandenen Früchte war von ihm bewohnt.

Aspidiotus ostreaeformis endlich findet sich in geringer Zahl fast in jedem Jahre auf den Früchten des Apfelbaumes ein, ja wir haben ihn vereinzelt sogar schon auf den Blättern dieser Baumart beobachtet. Ein stärkerer Befall der Apfelfrüchte ist uns seither noch nicht zu Gesicht gekommen, und erst in diesem Jahre hatten wir Gelegenheit, einen derartigen Fall festzustellen.



Abb. 3. Apfel mit *Aspidiotus ostreaeformis*; von oben.

Auf einem, von einem Privatzüchter erzogenen Apfel der Sorte „Graue französische Reinette" zeigte sich dieser Schädling in solchen Mengen, wie wir es eigentlich nur von den amerikanischen Schildläusen gewohnt sind. (Abb. 3 u. 4.) Hierbei konnte eine Abweichung von dem gewöhnlichen spärlichen Auftreten der Laus auf den Früchten nicht ermittelt werden, denn die einzelnen Exemplare fanden sich auf allen Teilen der Fruchthaut vor, wenn sie auch in der Kelch- und Stielgegend etwas gehäuft waren. Die Zählung der auf diesem Apfel vorhandenen Läuse hatte folgendes Ergebnis:



Abb. 4. Derselbe; von unten.

Innerhalb der Kelchblätter 0 Stück. — In der Kelchhöhle 3 Stück. — Neben der Kelchhöhle 10 Stück. — Auf den Seiten 78 Stück. — Neben der Stielhöhle 11 Stück. — In der Stielhöhle 5 Stück. — Am Stiele 9 Stück. — Zusammen 116 Stück.

Von diesen 116 Läusen fanden sich somit 13 Stück auf den unteren Teilen der Frucht, 78 an den Seiten und 25 Stück an den oberen Teilen vor. In Prozenten ausgedrückt waren vorhanden: an den unteren Teilen 11,20 %, an den Seiten 67,24 % und 21,56 % an den oberen Teilen.

Die Verbreitung des *Diaspis fallax* auf der oben genannten Birnensorte „Kuhfuß“ war auf einer Frucht folgende:

Innerhalb der Kelchblätter . . .	11 ♂	und	1 ♀	Schild
In der Kelchhöhle (in dem Haarfilz an der Außenseite der Kelchzipfel und an der Ansatzstelle der Kelchblätter)	ca. 60 „	„	ca. 5 „	„
Neben der Kelchhöhle	0 „	„	1 „	„
Auf den Seiten	0 „	„	1 „	„
An der Ansatzstelle des Stieles . .	0 „	„	1 „	„
Am Stiel	0 „	„	0 „	„

Die unteren Teile der Frucht wiesen somit 78, die seitlichen 1 und die oberen Teile 1 Stück der Laus auf; in Prozenten waren demnach vorhanden: auf dem unteren Teile der Frucht 97,50 %, an ihren Seiten 1,25 % und auf dem oberen Teile 1,25 %.

Mit *Mytilaspis pomorum* konnte eine derartige Untersuchung leider nicht durchgeführt werden, weil es versäumt wurde, von ihm befallene Obstfrüchte zu konservieren. Wie oben gesagt, ist er nach unseren gelegentlichen Beobachtungen ungefähr gleichmäßig über die Frucht verteilt; er zeigt also dasselbe Verhalten wie *Aspidiotus ostreaeformis*.

Vergleichen wir nun diese Befunde mit den von Reh an amerikanischen Obstschildläusen gesammelten Erfahrungen, so zeigt *Aspidiotus ostreaeformis* hinsichtlich seines Auftretens auf den Früchten eine gewisse Übereinstimmung mit *Aspidiotus perniciosus* und *Mytilaspis pomorum* in Amerika, insofern er auf allen Teilen der Früchte anzutreffen ist, und genau ebenso verhält sich *Mytilaspis pomorum* in Deutschland. Ganz anders liegen diese Verhältnisse bei *Diaspis fallax*. Wir finden diese Laus in Deutschland fast ausschließlich an den geschütztesten Stellen der Früchte, in den innersten Teilen der Kelchhöhle vor. Sie zeigt somit in dieser Beziehung eine große Übereinstimmung mit den amerikanischen Arten *Aspidiotus ancylus* und *Aspidiotus forbesi*.

Es ist jedoch nicht allein das gleiche Vorkommen, das die genannten europäischen Schildläuse mit ihren amerikanischen Ver-

wandten zeigen, sondern es kommt noch hinzu, daß sie allem Anscheine nach auch aus demselben Grunde veranlaßt werden, auf den Früchten ganz bestimmte, für sie besonders geeignete Stellen zu ihrem Festsetzen sich auszusuchen. Je nach ihrer Empfindlichkeit gegen äußere Einflüsse wählen sie auf den Obstfrüchten entweder geschützte oder mehr freiliegende Plätze für ihre Ansiedlung aus. So scheint *Aspidiotus ostreaeformis* ebenso unempfindlich zu sein wie *Aspidiotus perniciosus*. Es ergibt sich dies hauptsächlich aus der weiten Verbreitung, die diese Art bei uns im Laufe der Zeit erlangt hat. Reh (Zur Naturgeschichte mittel- und nordeuropäischer Schildläuse. Allg. Zeitschr. für Entomologie. Band 8, 1903, Seite 469) hält sie für eine Form, die nördliche Gegenden bevorzugt, und auch in Amerika wird sie namentlich in den nordöstlichen Staaten gefunden. Wenn sie bei uns nicht so schädlich wird, wie die San José-Schildlaus in Amerika, so ist dies allem Anscheine nach darauf zurückzuführen, daß sie ständig sehr stark von Schlupfwespen heimgesucht wird. Diese Schmarotzer zeigen sich in ihren Kolonien, wenigstens hier im Rheingau in solchen Mengen, daß man nach dem Ausfliegen der Imagines die meisten Schilde durchlöchert antrifft.

Mytilaspis pomorum ist in Deutschland genau so widerstandsfähig wie in Amerika. Neben *Aspidiotus ostreaeformis* ist er hier die häufigste Art, und beide werden wohl in den meisten Obstpflanzungen vorhanden sein. Häufig kommen sie auch gemeinsam auf demselben Stamm, Ast oder Zweig vor. In ihrer Ausbreitung übertrifft die Kommalaus jedoch noch bei weitem den *Aspidiotus ostreaeformis*. Reh (loc. cit. B. 1904, Seite 21) glaubt, daß sie wohl in der ganzen gemäßigten Zone vorhanden sei und gibt an, daß sie aus allen Erdteilen bekannt ist. Auf dem Pik von Teneriffa steigt sie bis zu einer Höhe von 7—8000 Fuß heran und in Europa wird sie noch in Süd-Schweden und -Norwegen gefunden. (l. c.)

Ganz andere Verhältnisse treffen wir bei *Diaspis fallax* an. Sie erreicht nach Reh (l. c.) ihre Hauptverbreitung in Südeuropa. Namentlich häufig kommt sie in Italien vor und ist dort vielerorts vorgefunden worden. Sie ist ferner nachgewiesen für Portugal, Frankreich und Südtirol und dürfte auch, wie Reh meint, sicher in der Schweiz vorkommen. In Deutschland ist sie bis jetzt sicher nachgewiesen für den Rheingau, das südliche Baden, das Elsaß, und in Österreich ist sie in Mähren und der Umgebung von Wien aufgefunden worden. Sie hält sich also hauptsächlich in wärmeren Gegenden auf, was darauf hinweist, daß sie zu den empfindlichen Arten zählt.

Dem Geschlechte nach waren die auf den Apfel- und Birnenfrüchten aufgefundenen Läuse meist Weibchen; nur bei *Diaspis fallax* überwogen die Männchen. *Aspidiotus ostreaeformis* wurde nur als un-

reifes Weibchen vorgefunden. Bei *Diaspis fallax* stellten die Läuse dar: eine abgestorbene Larve, 71 männliche Schilde (Cocons), die teils leer waren, teils bereits fertig ausgebildete Männchen enthielten und 6 geschlechtsreife Weibchen.

Nachrichten über das Auftreten anderer Pflanzenläuse auf den Früchten der Obstbäume scheinen in der Literatur nicht vorhanden zu sein; es ist mir wenigstens nicht gelungen, eine solche zu finden. Mündlich wurde mir jedoch schon mehrmals mitgeteilt, daß sich die **Blutlaus** (*Schizoneura lanigera* Hausm.) zuweilen auf Apfelfrüchten festsetzt und auf diesen sogar durch den Kelch ins Innere des Fruchtgehäuses vordringen soll. Die Richtigkeit dieser Angabe, wenigstens soweit sie das Auftreten der Blutlaus auf der Oberfläche der Apfelfrüchte betrifft, konnte ich in diesem Sommer bestätigen, denn es wurde mir ein Apfel überbracht, auf dem sich diese Laus in größerer Menge angesiedelt hatte. Die vorstehende Figur (Abb. 5) stellt diesen Apfel etwas verkleinert dar. An ihr ist zu erkennen, daß sich das Insekt auf einer Seite des Apfels festgesetzt und so stark vermehrt hat, daß eine ziemlich umfangreiche Kolonie (ca. 3 qcm groß) entstanden ist. Daß auch andere Teile der Früchte, namentlich die Kelchhöhle, von der Blutlaus befallen werden können, geht aus obiger Angabe hervor.



Abb. 5. Blutlaus auf Apfel.

Beiträge zur Statistik.

Aus der pflanzenpathologischen Versuchsstation zu Geisenheim a. Rhein.[1]

G. Lüstner berichtet über die *Peronospora*-Epidemien der Jahre 1905 und 1906, die wegen der ungewöhnlich schweren Schäden, die sie hervorgerufen haben, den Anlaß zu umfassenden Untersuchungen über den **Zusammenhang zwischen der Witterung**

[1]) Sond. Bericht der Königl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rhein, 1906.

und dem epidemischen Auftreten der *Peronospora* gaben. Die Untersuchungen erstreckten sich nicht nur auf den Einfluß des Wetters auf die Entwicklung und Verbreitung des Pilzes, sondern suchten auch die Veränderungen, welche durch dasselbe an den Reben selbst entstehen, festzustellen. 1906 war die Epidemie fast über das ganze deutsche Weinbaugebiet verbreitet, während 1905 vorwiegend das Gebiet der Mosel und Saar, das Rhein- und Nahetal und das Elsaß heimgesucht wurden, der Rheingau, die Pfalz und Hessen aber sehr viel weniger gelitten hatten. Auffallend war in beiden Jahren das ungemein frühe Auftreten des Pilzes und der häufige Befall der Gescheine.

Die Untersuchungen wurden zunächst auf den Rheingau beschränkt und dabei die Höhe der Niederschläge, die Zahl der Tage mit Niederschlägen, das Mittel der relativen Feuchtigkeit, das Mittel der Temperatur und die Dauer des Sonnenscheins in den Monaten Mai, Juni, Juli und August während der letzten 10 Jahre in Vergleich gestellt. Es wurde ermittelt, daß im Rheingau 1906 die Höhe der Niederschläge das 10jährige Mittel überschritt, besonders erheblich im Mai, im Juni aber hinter demselben zurückblieb. Im Jahre 1905, wo der Pilz im Rheingau wenig verbreitet war, blieben die Niederschläge weit unter dem Mittel. Die Zahl der Tage mit Niederschlägen war 1906 größer, im Mai viel größer, 1905 bis auf den August geringer als im 10jährigen Mittel. Die relative Feuchtigkeit war 1906 in allen Monaten größer, 1905 geringer als im 10jährigen Durchschnitt. Die Temperatur war 1906 im Mai um einen Grad zu hoch, im Juni, Juli und August etwas zu niedrig, 1905 im Mai normal, in den übrigen Monaten etwas zu hoch. Die Sonnenscheindauer blieb 1906, außer im August weit hinter dem Mittel zurück, im Mai um 35,3, im Juni um 62,6 Stunden; 1905 war sie im Mai und August geringer, im Juni und Juli größer als normal. Der Mai 1906 mit seiner großen Wärme und Feuchtigkeit gab einesteils dem Pilze die günstigsten Entwicklungsbedingungen und regte andererseits die Triebe und Blätter der Reben zu ungemein frühem und schnellem Austreiben an. Infolge der geringen Sonnenscheindauer blieben jedoch die üppig gewachsenen grünen Rebteile weich und zart, so daß sie nicht nur dem Eindringen des Pilzes keinen Widerstand leisten konnten, sondern auch durch die zur Bekämpfung des Pilzes angewendeten Kupfermittel Verbrennungsschäden erlitten. (Nach Stahl ist bei Schattenblättern die Epidermis der Blattoberseite dünn und zart.) Der Sonnenscheinmangel machte durch die abnorm frühe und starke Belaubung sich am empfindlichsten bei den Gescheinen geltend, auf denen infolge-

dessen die Krankheit am frühesten und heftigsten zum Ausbruch kam. Bei der großen Zahl der Tage mit Niederschlägen wurde durch die geringe Besonnung das Abtrocknen der Reben verhindert und so dem Pilze die Möglichkeit ungehinderter Infektion gegeben, besonders wiederum bei den Gescheinen, an denen die anhaftende Feuchtigkeit viel später als an den Blättern abtrocknete.

Dieselben ungünstigen Verhältnisse fanden sich im Moselgebiete im Jahre 1906, das auch hier vor allem durch die große Zahl der Tage mit Niederschlägen, die hohe relative Feuchtigkeit und die geringe Sonnenscheindauer bemerkenswert war: drei Faktoren, durch welche nicht allein die Entwicklung und Vermehrung der *Peronospora* begünstigt, sondern auch die Stöcke für die Krankheit prädisponiert wurden. 1905 dagegen zeigte die Witterung einen ganz anderen Charakter: geringere relative Feuchtigkeit, höhere Temperatur und längere Sonnenscheindauer. Die Epidemie war damals augenscheinlich nur durch die abnorm hohe Temperatur und Feuchtigkeit im Juni verursacht worden.

Die Bekämpfung der Krankheit muß vor allem darauf hinzielen, dem Pilze die Entwicklungsmöglichkeit zu erschweren. Die Reben müssen möglichst zeitig geheftet werden, sodaß Luft und Licht ungehinderten Zutritt zu ihnen haben und auch der Boden leichter abtrocknen kann. Durch frühes Entfernen des Unkrautes kann die Feuchtigkeit in der Umgebung der Stöcke verringert werden. Da schwere Böden die Feuchtigkeit besonders lange festhalten, werden diese Arbeiten, ebenso wie das Spritzen, zweckmäßig zuerst auf schweren Böden vorgenommen. Das Bespritzen mit Kupfermitteln muß bei abnormen Witterungsverhältnissen mit besonderer Vorsicht erfolgen; um Verbrennungsschäden zu verhüten, dürfen nur schwache Brühen, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ prozentige angewendet werden. Es muß frühzeitig und wiederholt gespritzt werden; der richtige Zeitpunkt ist ausschlaggebend für den Erfolg. Bei trockenem Wetter genügt es, Ende Mai oder Anfang Juni zu beginnen, bei warmem und feuchtem Wetter Mitte Mai. Die zweite Bespritzung muß bei feuchtem Wetter nach 8—10 Tagen vorgenommen werden, bei trockenem Wetter nach 2—3 Wochen. Sind die Entwicklungsbedingungen für den Pilz günstig, so kann eine 5—6malige Behandlung erforderlich sein; in normalen Jahren genügt in der Regel zweimaliges Spritzen. Es kommt wesentlich darauf an, außer den Blättern auch die Gescheine zu treffen und die Brühe möglichst gleichmäßig und fein zu verteilen. Die Kupfervitriolkalk- und die Kupfervitriolsodabrühe haben sich gleichmäßig bewährt. Sie kommen meist zweiprozentig zur Anwendung.

Die Untersuchungen über den Einfluß des Karbolineums auf die Bäume, über die im vorigen Jahre berichtet

worden ist, wurden fortgesetzt. Im allgemeinen haben sich das Karbolineum und die Karbolineumpräparate zur Bekämpfung von Insekten auf Obstbäumen und zur Behandlung von Wunden an den Bäumen aufs beste bewährt; doch sind auch zuweilen Schädigungen vorgekommen. Das Karbolineum wird durch Mischung von verschiedenen, bei der Destillation des Teers gewonnenen Ölen hergestellt und diese Mischung ist in den Fabrikaten der einzelnen Fabriken verschieden. Bald überwiegen die Leichtöle, bald die Mittelöle, die Schweröle oder die Anthracenöle. Je nach der Mischung ist auch die Wirkung verschieden, und daraus erklären sich die ungleichen Erfolge. Die von der chemischen Fabrik Flörsheim für die Versuchsanstalt aus den verschiedensten Rohmaterialien hergestellten karbolineumartigen Produkte haben bei den Versuchsbäumchen keinerlei Beschädigungen hervorgerufen. Sowohl die Leichtöle, die Mittel- und Schweröle wie die Piridinbasen und Phenole zeigten sich vollkommen gefahrlos für die Bäume. Die Flörsheimer Präparate von Dr. Nördlinger können mithin ebenso, wie die im Vorjahre geprüften, empfohlen werden. Sie dürfen jedoch nur auf den älteren verholzten Baumteilen verwendet werden.

Zur Ansiedlung nützlicher Vögel in den Weinbergen, den besten Bundesgenossen des Winzers im Kampfe gegen das Ungeziefer, empfiehlt Lüstner verschiedene Maßnahmen. Um den Vögeln gute Nistgelegenheiten und Schutz gegen Feinde zu verschaffen, sind Hecken und Schutzgehölze anzulegen und Nistkästen aufzuhängen. Durch Anlage von Vogeltränken ist dem Wassermangel in den Weinbergen abzuhelfen; die Unterhaltung von Futterplätzen im Winter wird wesentlich dazu beitragen, die nützlichen Vögel an die Kulturen zu gewöhnen.

Eine Krankheit junger Apfelbäumchen äußerte sich dadurch, daß die Veredelungen zwar gut ausgetrieben hatten, die Triebe jedoch nach wenigen Tagen vertrockneten, und sich auf der Rinde an manchen Stellen lange, rote Flecke zeigten, auf denen sich die Oberhaut ablöste. Die Unterlagen waren ganz oder teilweise vertrocknet und gebräunt und ziemlich dicht mit den weißen Polsterchen eines *Fusariums* besetzt. Die Wurzeln waren gesund. Der Pilz ist sehr ähnlich einem von Aderhold auf Wurzeln von kranken Kirsch- und Apfelbäumchen gefundenen *Fusarium*, das er für die Ursache der Erkrankung hielt und das wahrscheinlich in den Entwicklungsgang einer *Nectria* gehört. Auch in dem vorliegenden Falle wurden die Perithecien einer *Nectria* gefunden; um festzustellen, um welche Art es sich handelt, sind Impfversuche eingeleitet worden.

E. Molz gibt einen Auszug aus einer größeren Arbeit über die

Chlorose der Reben[1]), in der er zuerst die äußeren Kennzeichen der auch als Gelbsucht, Bleichsucht oder Ikterus bezeichneten Krankheit schildert und dann die verschiedenen Ursachen, die sie hervorrufen, bespricht.

In Deutschland hat man bisher die Chlorose besonders dem Eisenmangel im Boden oder einer ungenügenden Eisenaufnahme durch die Pflanzen zugeschrieben und versucht, sie durch Behandlung mit Eisensalzen zu heilen. Die verschiedenen Verfahren haben z. T. sehr gute Erfolge hervorgebracht, aber auch in einigen Fällen Beschädigungen an Blättern und Wurzeln verursacht. Es ist deshalb bei allen Methoden, bei denen das Eisensulfat dem Weinstock direkt zugeführt wird, große Vorsicht geboten. Zahlreiche Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß das Ergrünen der Blätter nicht durch das Eisen veranlaßt wird, sondern daß bei der Behandlung mit Eisenvitriol die Schwefelsäure das wirksame Agens sei. Dafür sprechen auch die guten Resultate, die bei einem Ersatz des Eisenvitriols durch Schwefelsäure erreicht wurden. Verf. faßt seine Erfahrungen dahin zusammen, „daß das Eisensulfat in vielen Fällen als ein Heilmittel der Chlorose anzusehen ist. Der damit erreichbare Effekt ist aber kein anhaltender, da durch dasselbe die Grundursachen des Übels nicht beseitigt werden."

In Frankreich sieht man die Hauptursache der Krankheit in einem Überschuß von kohlensaurem Kalk im Boden. Molz hat bei seinen langjährigen Beobachtungen gefunden, daß die übermäßige Feuchtigkeit der Kalkböden in erster Linie eine chlorosierende Wirkung ausübt.

Durch eine Umfrage bei mehr als hundert weinbautreibenden Gemeinden Rheinhessens wurde festgestellt, daß in allen untersuchten Fällen der Boden, auf dem sich die Chlorose zeigte, sehr reich an Kalk war und einen sehr hohen Prozentsatz an abschlämmbaren Teilen besaß. Es zeigte sich ein enger Zusammenhang zwischen dem dem Boden zugeführten Wasser und dem Grade der Erkrankung. Das Auftreten der Chlorose ist an bestimmte, mehr oder weniger umfangreiche Stellen gebunden. Am gefährdetsten sind tiefe Lagen, muldenartige Vertiefungen, in denen sich das von den Hängen abfließende Wasser sammelt. In schweren Böden leidet darunter die Ausbildung des Wurzelsystems. Der Kalk allein erzeugt keine Chlorose. Sauerstoffmangel an den Wurzeln in Verbindung mit übermäßiger Wasseransammlung im Boden ruft Wurzelfäule hervor; aus dieser „entsteht in der Folge in kalkreichen und sehr feinkörnigen Böden die typische „Kalk-Chlorose". Dieselbe äußert sich zuerst an

[1]) Molz, E. Die Chlorose der Reben. Jena, G. Fischer, 1907.

den neuhervorkommenden Blättchen. Diese werden grünlichgelb bis weißgelb. Sie krümmen sich konkav (manchmal auch konvex) und der Blattrand zeigt an einigen Stellen Bräunung, die auf Absterbungserscheinungen zurückzuführen ist.“ „Nässe im Untergrund begünstigt umsomehr die Fäulnisprozesse lebender Wurzeln, je dichter der Boden ist, und je mehr das Eindringen der Außenluft und die Zirkulation derselben in den Bodenzwischenräumen gehemmt ist. Die Anwesenheit von Kalk, besonders aber alkalische Reaktion des Nährmediums fördern bei anhaltender Nässe die Absterbeprozesse lebender Organteile.“ Alle Umstände, die günstige Bedingungen für die Entstehung der Wurzelfäule schaffen, verstärken die chlorotische Erkrankung. Die Bekämpfung der in schweren, kalkreichen Böden auftretenden Chlorose hat daher vor allem bei der Beseitigung dieser Umstände einzusetzen. Drainage, Bodenlockerung, flaches Roden. wodurch ein zu tiefes Eindringen der Fußwurzeln in den Untergrund verhütet wird, und die Verwendung kurzer Setzlinge werden sich in erster Linie als zweckmäßig erweisen. Für die Anpflanzung widerstandsfähiger Sorten ist zu berücksichtigen, daß nicht nur die einzelnen Varietäten, sondern auch innerhalb der Varietäten die einzelnen Individuen ganz verschieden empfänglich für die Chlorose sind. In Rheinhessen zeigten sich Gewürztraminer und Sylvaner am empfindlichsten, Trollinger fast immun. Mitten zwischen chlorotischen und abgestorbenen Stöcken findet man gesunde von üppigem Wachstum. Verf. glaubt nun einzelne morphologische und anatomische Merkmale gefunden zu haben, welche für die widerstandsfähigen Reben charakteristisch sind. Z. B. sind die Sylvanervarietäten mit schwach oder gar nicht gebuchteten Blättern widerstandsfähiger als diejenigen mit tief und weit gebuchteten Blättern. Bei einigen chlorosewiderstandsfähigen Sylvanerstöcken war ferner ebenso wie bei den Trollingerstöcken der Durchmesser des Markes der Wurzeln bedeutend größer als bei chlorosierenden Sylvanerstöcken, der Holzkörper dagegen etwas weniger umfangreich. Die Zahl der primären Markstrahlen war bei den chlorosierenden Stöcken geringer, die Breite etwas größer als bei den chlorosefesten Pflanzen. Der größere Reichtum von Kohlehydraten, sowie die reichliche Anwesenheit von Luft in dem umfangreicheren Markgewebe können sehr wohl die Fäulnis der Wurzeln verhindern oder wenigstens verlangsamen und dadurch für die Gesunderhaltung von Bedeutung sein.

Die Düngung chlorotischer Reben muß sehr vorsichtig gehandhabt werden. Die künstlichen Düngesalze sind dem Stallmist vorzuziehen, besonders die Kalisalze. Durch das Düngen kann wohl eine Kräftigung der Reben erzielt, aber, ebenso wenig wie durch das Eisensulfat, eine Heilung der Chlorose herbeigeführt werden, weil

dadurch nur die Symptome der Krankheit zeitweilig beseitigt, ihre Ursachen aber nicht behoben werden.

Bei lang andauernder Hitze kann Chlorose infolge zu großer Trockenheit im Boden eintreten. Das Austrocknen der oberen Bodenschichten zwingt die Wurzeln, die tieferen Schichten aufzusuchen, die ärmer an Nährstoffen, besonders an stickstoffhaltigen Substanzen sind. Die Gelbsucht wird in diesem Falle also eigentlich mehr durch Nährstoffmangel als durch Trockenheit verursacht. Wärmemangel in der Luft und im Boden, z. B. bei Frühjahrsfrösten, kann ebenfalls Chlorose erzeugen. Wenn die Wärmemenge der Luft, die augenscheinlich für die Neubildung des Chlorophyllfarbstoffes nicht genügt hat, wieder zunimmt, so nehmen die Blätter wieder ihre normal grüne Farbe an. Zu frühes Behacken verzögert die Erwärmung der unteren Bodenschichten, infolge des Wärmemangels der Wurzeln wird die Nahrungsaufnahme der Reben erschwert und die neugebildeten Triebe bekommen gelbliches bis gelblichweißes Laub.

Das Auftreten einzelner chlorotischer Stöcke mitten zwischen gesunden Individuen scheint für die Wahrscheinlichkeit einer erblichen Übertragung der Chlorose von lange erkrankten Mutterpflanzen auf die Stecklinge zu sprechen. Verf. erblickt „in dem krankhaften Zustande derselben die erbliche Übertragung gewisser, durch die chlorotischen Mutterpflanzen erworbener innerer Bedingungen auf die Nachkömmlinge, die sich dadurch geltend machen, daß diesen entweder die Chlorose von Anfang an inhäriert oder aber, daß schon gewisse nachteilige Einwirkungen von außen infolge einer übernommenen starken Prädisposition das ikterische Phänomen und dessen Folgezustände entstehen lassen.“

Im Anschluß an diese Untersuchungen wurden vergleichende Versuche über den Einfluß äußerer physikalischer Ursachen (Bodenarten und Feuchtigkeit) auf das Entstehen der Wurzelfäule bei Kartoffeln angestellt. Die Versuche zeigten deutlich, wie wichtig das Offenhalten des feuchten Bodens für die Gesunderhaltung der Kartoffelknollen ist. Die Fäulnis der Knollen wird durch Gegenwart von Kalk, bezw. alkalische Reaktion des Bodens begünstigt. Für die Praxis geht daraus hervor, daß namentlich in schweren, tonhaltigen Böden, die durch Schlagregen leicht zugeschlämmt werden und deren Feuchtigkeitsgehalt meist relativ hoch ist, die Bildung einer luftabschließenden Schicht durch fleißiges Lockern der Oberfläche zu verhüten ist. Aus dem Befunde, daß bei Kartoffeln, die einige Tage in kaltem Wasser gelegen, eine krankhafte Disposition entsteht, die sie gegen Pilzangriffe weniger widerstandsfähig macht, ist die Lehre zu ziehen, daß, wenn Kartoffelfelder im Frühjahr auch

nur einige Tage infolge einer Überschwemmung unter Wasser gestanden, ein späteres Nachsetzen des ganzen Feldes zu empfehlen ist, da die etwa noch keimenden Knollen meist schwache oder kranke Pflanzen hervorbringen.

Wassersucht zeigte sich bei Rebenstecklingen, die längere Zeit auf feuchtem Boden gestanden hatten. Die kranken Stecklinge schwellen an einzelnen Stellen tonnenartig an, wobei die äußeren Gewebeschichten in der Längsrichtung gesprengt werden. In dem klaffenden Spalt wird ein meist weißes, schwammiges Gewebe sichtbar, das aus hypertrophierten Rindenzellen besteht. Molz hält die Krankheit, die in feuchten Weinbergen nicht selten ist, für identisch mit der von Sorauer beschriebenen Wassersucht bei *Ribes aureum*, die auf lokale Anhäufung von Wasser zurückgeführt wird.

H. Detmann.

In Holland beobachtete Pflanzenkrankheiten.[1]

An *Erica gracilis* Salisb. beobachtete H. M. Quanjer[1]) in Holland eine noch nicht beschriebene Krankheit, die im Sommer 1905 in einer Gärtnerei an jungen Topfpflanzen auftrat. Die grünen Blätter wurden bleich und alle oberirdischen Teile überzogen sich mit einem weißen Schimmel. In geringerem Maße wurden *E. cylindrica* Wendl. und *E. persoluta L.* var. *alba* von dieser Krankheit angegriffen, während *E. verticillata* Salisb. und *E. hiemalis* Hort. vollständig verschont blieben. Quanjer bezeichnet *Oidium erysiphoides* als die Ursache der Krankheit und gibt als Haupteigenschaften für diesen Pilz an, daß die Haustorien nicht gelappt und die Conidienschnüre sehr lang sind, daß die Conidien eine Länge von 30—40 μ und schwach rosa Farbe haben.

Ritzema Bos berichtet an gleicher Stelle über die im Institut für Phytopathologie zu Wageningen eingegangenen Krankheitsfälle: Die Bakterienkrankheit der Tomaten (beschrieben Tijdschrift over Plantenziekten 1905, blz. 7) trat in Naaldwijk auf. Bakterienkrankheit in Sellerieknollen (sh. T. over Pl. 1904 blz. 13) kam im Winter 1905—1906 in Nijkerk vor. Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln durch *Bacillus phytophthorus* Appel verursacht wurde in Overijssel beobachtet und zwar an der Kartoffelsorte „Eigenheimer", sodann „Richter" und „Paul Krüger", auch einige „Eureka", während andere Sorten, die daneben standen, gesund blieben. In Roermond erntete man Kartoffeln, die innen hohl waren und deren Höhlung von einer verrotteten Masse umgeben war. Ritzema Bos hält die Bak-

[1]) Tijdschrift over Plantenziekten 1907.

terien, die die Schwarzbeinigkeit verursachen, auch für die Urheber dieser Krankheit. — Die Kartoffel „*Solanum Commersoni*" wurde viel von *Phytophthora infestans* de Bary angegriffen.

Ascochyta Pisi Lib. verursacht die Blattflecken auf Erbsenpflanzen, dringt aber auch in den Fruchtknoten ein und wuchert außerdem im Wurzelhals der Erbsenpflanzen; sekundär wurden sowohl Sporen einer *Fusarium*-Art als Stengelälchen in den kranken Pflanzen gefunden. *Phoma Betae* Frank wurde in kranken Rübenpflanzen gefunden, die ganz das Aussehen wurzelbrandiger Pflanzen hatten.

Der Kleekrebs, verursacht durch *Sclerotinia Trifoliorum* Eriks. trat in Holland in den meisten Jahren nur sporadisch auf, 1906 dagegen sehr häufig. Sehr wahrscheinlich ist der nasse und wenig kalte Winter von 1905/1906 die Ursache hierfür gewesen. In Nieuw Beerta wurde beobachtet, daß die Krankheit dort nicht vorkam, wo der Klee im Oktober 1905 noch gemäht war. Zwischen den Kleeblättern häuft sich der Schnee an und beim Wegtauen ist durch die größere Feuchtigkeit auf diesen nicht gemähten Feldern die Möglichkeit einer Infektion größer.

Die Blattfleckenkrankheit der Gerste, verursacht durch *Helminthosporium gramineum* Rabenh. kam 1906 sehr viel in der Provinz Groningen vor; daselbst trat auch eine Blattfleckenkrankheit des Hafers, durch *Heterosporium cerealium* Oud. verursacht, häufig auf.

Sklerotien von *Claviceps purpurea* kamen sehr häufig auf verschiedenen Gräsern vor.

Cytispora rubescens Fr. wurde auf absterbenden Pfirsichzweigen gefunden. Im Frühling, beim Beginn der Saftbewegung und des Austreibens sterben kleine und große Zweige ab, selbst ganze Bäume. Zuerst beginnt es mit einem braunen Fleck an einem Auge. Auch an Apfelbäumen wurde das Absterben von Augen und Zweigen beobachtet. *Fusicladium dendriticum* Wallr. und *pirinum* Lib. traten 1906 ganz allgemein an Apfel- und Birnbäumen auf; auch das Wuchern einer *Fusarium*-Art in dem Fleisch rund um den Kern von Birnen war weit verbreitet.

Exoascus deformans Berk., die Ursache der Kräuselkrankheit der Pfirsichblätter, wurde auch an Nektarinenblättern gefunden.

Moniliakrankheit der Obstbäume kam 1906 ungewöhnlich viel vor.

Über die Tannenkrankheit, verursacht durch *Lophodermium Pinastri* Chev. liefen verschiedene Berichte ein.

Eine *Exobasidium*-Art griff die Blätter einer *Azalea indica* an, die Blätter schwollen stark an und die Anschwellungen waren mit weißem Schimmelmycel bedeckt.

Rhododendron ferrugineum album zeigte Gallen von *Exobasidium Rhododendri*, während daneben stehende *Rhod. ferrugineum* und *Rh. hirsutum* frei blieben.

Cylindrosporium Colchici Sacc. zeigte sich bei mikroskopischer Untersuchung in den braunen Flecken der Blätter von *Colchicum Sibthorpi*. Dieses Colchicum war an gleicher Stelle seit 10 Jahren kultiviert, ohne je diese Krankheit gezeigt zu haben.

Beschädigungen, die durch Tiere verursacht wurden, kamen folgende zur Meldung: Haustauben taten sich gerne gütlich an jungen Erbsenpflanzen und jungem Blumenkohl; doch ließen sie das Herzblättchen immer stehn. In wenigen Fällen wurde *Zabrus gibbus* F., der Getreidelaufkäfer angetroffen.

Atomaria linearis Steph., das Rübenkäferchen richtete in den Wilhelminapoldern großen Schaden an. *Otiorhynchus picipes* F. verursachte Schaden sowohl an der „Bingelrade“ als auch an jungen Pflanzen von Birnen- und Apfelbäumen und an den Griffeln von Birnen-, Apfel- und Pflaumenbäumen. Die Verbreitung dieses Käfers nimmt von Jahr zu Jahr zu.

Ein ca. 70-jähriger Birkenstamm mit Fraßgängen von dem großen Birkenspinnkäfer *Scolytus Ratzeburgii* Janson (*Eccoptogaster destructor* Ol.). — *Saperda carcharias* L. richtete in verschiedenen Pappelpflanzungen Schaden an; ebenso schädlich trat *Nematus ventricosus* Klug., die Stachel- und Johannisbeerblattwespe, auf.

Formica nigra L. wurde am 25. April in großer Anzahl in den Blüten von Pflaumenbäumen zu Poeldijk gefunden. In jeder Blüte saßen 1—3 Tiere. Etwa ³/₄ der Fruchtansätze waren ausgefressen. Bisher war es nicht bekannt, daß *Formica* lebende Pflanzenteile angreift. Da aber in der Nacht vom 24. zum 25. April ein starker Frost viel Schaden angerichtet, ist es möglich, daß die Fruchtansätze durch den F r o s t gelitten hatten, und nun erst begann *Formica* ihr Werk. — *Zerene grossulariata*, der Stachelbeerspanner kam 1906 in ungewohnter Menge vor. — *Oenophthira* (*Tortrix*) *Pilleriana* Schiff eine Wicklerraupe, richtete großen Schaden an Erdbeerpflanzen in Beverwijk an. Blätter und Blüten wurden zusammengesponnen und angefressen; später machten sich die Raupen sogar an die reifen Früchte. D i e T i e r e g r e i f e n i m m e r d i e s c h w ä c h s t e n P f l a n z e n a n. Auf Pflanzen, die das erste- oder zweitemal tragen, werden die Raupen sehr selten angetroffen, dagegen viel auf vier- und mehrjährigen Pflanzen. Bei trockenem Wetter treten die Raupen zahlreicher auf, als in einer Regenzeit. — Auf dem Landgut Burges bei Breda erwies sich *Tortrix sordidana* Hbn. auf Erlen als sehr schädlich. Merkwürdigerweise gingen die Raupen nur auf *Alnus glutinosa* und nicht auf *Alnus incana*.

Die Raupe von *Incurvaria capitella* L. frißt die Knospen der Beerensträucher aus. In Glimmen waren Ende April alle Knospen an den schwarzen Johannisbeeren ausgefressen. — Gallmückenlarven schmälerten die Hafer- und Birnenernte. — Über die Blutlaus *Schizoneura lanigera* wurde allgemein geklagt. Knischewsky.

Parasitäre Pilze aus der Umgegend von Turin.[1]

Wiewohl die Jahreszeit trockener war als sonst, und die Umstände für die Entwicklung einer Pilzvegetation nicht günstig waren, traten dennoch im Frühjahre und im Herbst in Turins Umgebung schädliche Pilzarten auf, die daselbst sonst nicht beobachtet worden waren. Unter den 286 Fällen, die Verf. anführt, erscheinen u. a.: *Bacillus Solanacearum* Del. sehr verbreitet auf Tomatenpflanzen, worauf er die Blätter verkohlte. Der Pilz wurde durch Dünger verbreitet, worin Teile der abgestorbenen Pflanzen vorkamen. *Plasmopara viticola* Berl. et DT. hatte eine schwache Entwicklung erfahren. *Peronospora Cubensis* Brk. et Curt., äußerst verbreitet auf verschiedenen *Cucurbitaceen* in den Niederungen sowohl als auch auf den Höhen. Die ausführlichere Beschreibung dieser Pilzart erwähnt, daß die reifen Konidien elliptisch sind, an der Spitze ein Wärzchen tragen, eine braunviolette Färbung zeigen und 24—28 $\asymp$ 15—17 μ messen. In dürren Blattstellen der Wassermelone wurden im Herbste wenige kugelige, glatte Oosporen gefunden. Eine Besprengung der Pflanzen mit 0,5 prozentiger Kupfersulphat- und Kalklösung hemmte den Fortschritt des Pilzes; doch müssen kräftige Spritzen dazu angewendet werden. — *Erysiphe graminis* DC. verbreitete sich im Mai sehr stark auf den Weizenfeldern, besonders auf solchen, welche zwischen Weinlauben angelegt waren. — *Claviceps purpurea* Tul. auf Roggen, Weizen und Gerste, war seit Jahren nicht mehr so intensiv aufgetreten, besonders in gebirgigen Gegenden. *Urocystis Violae* Fisch. verbreitete sich so stark in den Veilchenkulturen, daß man die kranken Zonen durch Feuer zerstören mußte. *Uromyces Erythronii* Pass. bildete längliche Pusteln längs der Rippen auf den Blättern der weißen Lilie. *Caeoma Ricini* Schl. schädigt schon seit einigen Jahren die Ricinuskulturen. *Polyporus hispidus* Fr. bewirkte empfindliche Schäden auf alten Apfelbaumstämmen. *P. ulmarius* Fr. verdarb mehrere Rüsterstämme in der Allee von Stupinigi. *Merulius lacrymans* Fr. sehr verbreitet in Holzmagazinen und auf Weidenstämmen.

[1]) Voglino, P. I funghi parassiti delle piante osservati nella provincia di Torino e regioni vicine nel 1906. In: Annali d. Accad. di Agricoltura, vol. XLIX. S. 175—202. Torino. 1907.

Phyllosticta Cannabis Speg. sehr verbreitet. — *Ph. Ribis rubri* Vogl., den Ribespflanzen sehr schädlich, bewirkt kreisrunde, schwach aufgetriebene Flecke in der Mitte, oder unregelmäßige Flecke von kastanienbrauner Farbe an der Peripherie der Blätter. Die Pykniden auf der Blattunterseite sind klein, hervorragend: die linsenförmigen Sporen messen 4—7 $\asymp$ 3 μ. — *Phoma longissima* West. verbreitet sich immer mehr in den Gärten und beschädigt die Fenchelkulturen. *Septoria Petroselini* Desm. im Herbste außerordentlich verbreitet auf Sellerie. *Dothichiza populea* Sacc. et Br., auf kult. *Populus canadensis*, verdarb die Kulturen in einer Baumschule; ist neu für Italien. *Colletotrichum circinans* Vogl. brachte großen Schaden den Zwiebelkulturen. *Cercospora Apii* Fres., sehr verbreitet, verdarb mehrere Selleriekulturen. Solla.

Arbeiten der französischen staatlichen entomologischen Station zu Paris.

Der Leiter der Station, P. Marchal, beschreibt 2 neue Schildläuse aus Algier.[1]) *Stotzia striata* n. g. n. sp., eine Lecaniide, findet sich auf den Zweigen von *Ephedra altissima*; *Fiorinia hirsuta* n. sp. auf *Nephelium longana* und anderen kultivierten Sapindaceen. — *Chermes pini* Koch kommt außer auf Kiefernarten auch auf der kaukasischen Fichte (*Picea orientalis*) vor, auf der Marchal seine Biologie studieren konnte[2]). Ende Mai, Anfang Juni wandern die geflügelten Sexuparen von den Kiefern in Massen auf die jungen Triebe der Fichten; an der gemeinen Fichte gehen sie zu Grunde; an der kaukasischen legen sie an die Nadeln Eier ab, aus denen Sexuals entstehen. Diese legen wiederum Eier unter die Schuppen an der Basis der jungen Triebe ab; die hieraus hervorgehenden Fundatrices setzen sich an der Axe des Triebes, ziemlich entfernt von der Endknospe, fest und überwintern; Mitte April legen sie Eier: die hieraus kommenden Larven rufen echte Gallen hervor; die aus den Larven sich entwickelnden Geflügelten verlassen die Fichten, fliegen an Kiefern und legen hier Eier an die Nadeln ab. — Im Departement Côte-d'Or und anderen Gegenden leiden seit kurzem die Him-, weniger die Brombeeren, in einem Fall auch schwarze Johannisbeeren, unter einem Prachtkäfer, *Agrilus chrysoderes* Ab., *var. rubicola* Ab., über den P. Marchal und J. Vercier berichten.[3]) Der im Juli und August fliegende Käfer legt seine Eier an die Ruten der betr. Pflanzen.

---

[1]) Bull. Soc. ent. France 1906, S. 143–145.

[2]) Ebenda S. 179—182.

[3]) Extr. du Bull. Office Renseign. agricoles 1906, Nr. 12, 6 pp., 4 figg.

Die Larve bohrt sich ein und frißt nun im Splinte gewundene Gänge ringsherum; die befallene Stelle schwillt gallenartig an, die Rinde platzt. Später bohrt die Larve einen langen, immer tiefer ins Holz sich einsenkenden Gang; im nächsten Mai ist sie ins Mark gelangt, wo sie sich verpuppt. Die Ruten sterben in den meisten Fällen über der Galle ab. Parasit: *Tetrastichus agrilorum* (Ratz.). Bekämpfung: alle alten oder kränkelnden Ruten sind möglichst tief unten abzuschneiden und zu verbrennen. — *Tetrastichus (Lygellus) epilachnae* Giard (Chalcidier) ist ein Parasit von Coccinelliden: P. Marchal züchtete ihn aus *Exochomus quadripustulatus*, einem Feinde der Schildlaus *Pulvinaria floccifera* Westw.[1]) Marchal macht darauf aufmerksam, daß man bei der Importation von Coccinelliden, als Bundesgenossen gegen Schildläuse, Sorge tragen muß, daß man diesen Parasiten nicht mit einführt. — Im Jahre 1906 trat nach P. Marchal in Zentral-Frankreich, begünstigt durch lange Trockenheit, eine Motte, *Lita ocellatella* (Boyd) schädlich an Rüben auf, besonders da, wo diese schon durch Erdflöhe geschwächt waren.[2]) Die wilde Nährpflanze ist *Beta maritima*. Im Norden hat die Motte, wie in England, 2—3, im Süden 3—4—5 Bruten; erst die späteren werden, durch die Vervielfachung der Individuen, schädlich. Die zuerst weißlichen, später rötlichen, bis 12 mm langen Raupen fressen in den Blattstielen, dem Herzen und dem Halse der Rübe, bis 2—3 cm tief, alles in faulige schwarze Masse verwandelnd. Die befallenen Rüben bleiben klein und faulen leicht. Gegenmittel: in erster Linie Reinigung der geernteten Rüben von den die Puppe enthaltenden fauligen Teilen; die Felder sind tief umzugraben und mit Gaswasser zu tränken, die Schmetterlinge mit Lampen zu fangen, die Raupen mit Petroleum-Emulsion zu töten. Besonders wichtig ist Fruchtwechsel. — Die von Marchal 1902 beschriebene, von *Tarsonemus spirifex* verursachte Krankheit des Hafers, bei der die Rispe in der Scheide eingeschlossen bleibt und ihre Spindel sich korkzieherartig krümmt, ist viel weiter verbreitet als ursprünglich angenommen.[3]) Besonders in Bar-sur-Seine mit seinen kiesigen, durchlässigen Böden tritt sie auf, wie überhaupt Mangel an Feuchtigkeit Grundbedingung für sie ist. Auf magerem Boden sproßt der befallene Hafer nur wenig; es bleibt nur ein Halm übrig, der sich violett verfärbt und dessen Rispe meist in der Scheide eingeschlossen bleibt. Auf gutem Boden entwickeln sich einige Halme; die meisten Sprosse bleiben ganz klein, verkümmern und etiolieren. Bis zu 3/4 Ernteverlust ist vorgekommen. Die schwarzen, späten Varietäten werden mehr befallen

[1]) Bull. Soc. ent. France 1907, p. 14—16.

[2]) Extr. du Bull. Office Renseign. agric. 1907, Nr. 1, 6 pp., 2 figg.

[3]) Extr. Ann. Imt. Nation. agron. (2) T. 6, Fasc. 1, 1907, 12 pp., 3 figg.

als die weißen; an Wintersaaten tritt die Krankheit wenig auf. Außer Fruchtwechsel ist gute Bodenbearbeitung anzuraten. — Die Olivenfliege (*Dacus oleae*) ist seit Jahren in Italien Gegenstand eifriger und interessanter Bekämpfungs-Versuche, über die Marchal kritisch berichtet.[1]) De Cillis und Berlese benutzen die Eigentümlichkeit der Fliege, daß sie erst 10—12 Tage nach dem Ausschlüpfen geschlechtsreif wird, und zwar nachdem sie reichlich zuckerhaltige Flüssigkeit aufgenommen hat; sie vergiften sie mit einem Köder aus Melasse, Honig, Glycerin und Arsensoda. Silvestri will dagegen nur durch Begünstigung der Parasiten die Fliegen in Schach halten. — In einer größeren Arbeit bespricht Marchal die Nutzbarmachung der Parasiten im Kampfe gegen schädliche Insekten.[2]) Ohne deren Wirkung zu unterschätzen, rät er doch, sie auch nicht zu überschätzen. Viele Insekten (Maikäfer, Blütenstecher) sind auch in ihrer Heimat schädlich, trotz der vorhandenen Parasiten; es sind hier nicht diese, die die Schädlichkeit ersterer nicht überhand nehmen lassen, sondern verschiedene andere Bedingungen. So passen sich viele Pflanzen ihren Feinden (z. B. den Schildläusen) an. Oft machen veränderte Kultur-Bedingungen ein neutrales Insekt zu einem überaus schädlichen (Kartoffelkäfer). An einen eingeschleppten Schädling passen sich mit der Zeit auch die einheimischen Feinde und Parasiten an (San José-Schildlaus). Abgesehen davon, daß die Einführung eines fremden Insekts immer ein gewagter Versuch bleibt (man kann z. B. mit dem Parasiten auch seine Hyperparasiten einführen, die wieder einheimischen Nützlingen gefährlich werden können), hätte man z. B. bei der Einschleppung der Reblaus in Europa warten sollen, bis man ihre Heimat und ihre dortigen Parasiten ausfindig gemacht hätte? Man kann der chemischen Bekämpfungsmittel nie entraten. Reh.

Schädliche Insekten in Deutsch-Ostafrika.

Unter dem Titel „Aus der entomologischen Praxis“[3]) stellt J. Vosseler Betrachtungen darüber an, wie das Zusammenarbeiten zwischen praktischem Entomologen und Pflanzer sein sollte und — wie es in Wirklichkeit ist. Der Aufsatz könnte auch in Deutschland geschrieben sein, nur daß hier als ungünstig für ersteren noch seine Abhängigkeit von nichtzoologischen Vorgesetzten hinzukommt und die Rücksicht auf tausenderlei formale, in den staatlichen Beziehungen begründete Verhältnisse. — Sehr interessant sind des Autors „Insektenwanderungen in Usambara“[1]): *Libythea laius* Trimen (Tagfalter), *Pieris mesentina* Cr., *Asterope boisduvali* Wallgr. (Tag-

[1]) Extr. Bull. Off. Renseign. agric. Août 1907, 4 pp.

[2]) Extr. Ann. Inst. Nation. agron. (2) T. 6, Fasc. 2, 1907, 74 pp., 26 figg.

[3]) Pflanzer 1907, S. 65—77.

falter), *Androgmus Neander* Ploetz (Hesperide), *Patula Walkeri* Butl. und *Ophiusa chamaeleon* Guén. (Noctuiden), *Apis mellifica* L., *Dorylus nigricans* Ill. (Treiberameise), *Schistocerca peregrina* Olv. und *Conocephalus nitidulus* Scop. (Locustide). Bezüglich der nur zoologisch interessanten allgemeinen Erörterungen sei auf das Original verwiesen. — Derselbe bringt Auszüge „Aus einigen Heuschreckenberichten"[2]) aus Argentinien, Natal, Südafrika, besonders auch bezüglich Bekämpfung. Während z. B. in Transvaal Seifenlösung als vorzügliches Bekämpfungsmittel der Hüpfer gebraucht wird, ist Seife in Argentinien so teuer, daß die Bespritzung von 10 h mehr als 10000 ℳ kosten würde. Am meisten wird das Arsensoda bevorzugt. Von der Verwendung des Heuschrecken-Pilzes „ist in neuerer Zeit nirgends die Rede mehr". — Wie in Europa, wird auch in Ostafrika die Schlingpflanze *Cobaea scandens* an Häuserwänden, Veranden usw. vielfach gezogen. Dem Honig der Blüten stellen Ameisen sehr nach, und um rascher zu ihm zu gelangen, durchbeißen sie an der noch nicht ganz geöffneten Blüte den sie verschließenden Haarkranz und den ihnen hinderlichen Griffel, so die Befruchtung verhindernd.[3]) V. verstopfte nun die Blüte durch Wattebäuschchen, die bald von Honig durchtränkt wurden, so daß die Ameisen hier ihre Gier stillen konnten, ohne in die Blüte zu dringen.—An der dem Maulbeerbaum verwandten, *Chlorophora excelsa*, verursacht eine *Psyllide, Phytolyma lata* Scott., eigenartige Gallen[4]) an den verschiedensten vegetativen Teilen von jungen Pflanzen, Wurzel- und Stockausschlägen. die oft dadurch verunstaltet werden, verkümmern und selbst absterben. Die Gallen sind meist vollständig geschlossen, eine bei Psylliden sehr ungewöhnliche Erscheinung. Nach ausführlicher Schilderung und Beschreibung des Tieres und der Galle, der Feinde und Bekämpfung der ersteren, der Teratologie usw. gibt V. noch eine kurze Übersicht über andere exotische Psylliden-Gallen. Reh.

Mitteilungen der Hatch-Versuchsstation des Massachusetts Agricultural College. U. S. A.[5])

Die Bedeutung der Pilzkrankheiten im Staate Massachusetts trat nach den Berichten von George E. Stone, Ralph E. Smith

[1]) Insektenbörse 1906. Sonder-Abdr., 12 S.

[2]) Pflanzer 1907, S. 109—112.

[3]) Zeitschr. wiss. Ins.-Biol. 1906, S. 204—206

[4]) Ebenda S. 276—285, 305—316, 20 Fig.

[5]) Reports of botanists from seventeenth and eighteenth annual report of the Hatch Exp. Stat. of the Massachusetts Agric. College, U. S. A. 1905, 1906. (Aus den früheren, mit eingesandten Berichten von 1903 und 1904 konnten nur einzelne Beobachtungen noch herangezogen werden. Red.)

und Monahan in den letzten Jahren zurück gegenüber den schweren Schädigungen, die der Vegetation durch die eigenartigen Witterungsverhältnisse zugefügt wurden.

1905 litten die Kartoffeln im Frühsommer ungewöhnlich stark durch *Alternaria Solani* Sor., selbst wo gespritzt worden war. Nach den Erfahrungen dieses Sommers war das Spritzen zu spät vorgenommen worden: die meisten Kartoffeln sollten gegen Mitte Juni gespritzt werden, ehe sie ein Drittel ihrer vollen Größe erreicht haben. An manchen Orten wurde über große Verluste durch *Phytophthora* und Naßfäule geklagt. Der Spargelrost zeigte sich stärker als im Vorjahre. Fäulnis an Gurken und Melonen wurde dagegen so wenig beobachtet, wie seit sechs Jahren nicht.

1906 wurde durch die lang andauernde Trockenheit die Entwicklung mancher Pilzkrankheiten zurückgehalten, die anderer dagegen begünstigt. Die reichlichen Regenfälle im Spätsommer und das darauf folgende trübe, feuchte Wetter brachte schwere Fäulniskrankheiten zum Ausbruch, und die Witterung blieb auch nicht ohne Einfluß auf die Qualität der Früchte. Die reproduktiven Organe vieler Pflanzen wurden in dieser Zeit zu vegetativer Tätigkeit angeregt. *Phytophthora infestans* war bei Tomaten und bei Kartoffeln auf feuchtem Boden sehr verbreitet und verursachte große Verluste. Gurken und Melonen, die durch das trockene Wetter sehr im Wachstum begünstigt waren, blieben bis zum September fast ganz gesund. In den Treibhäusern kommt in der Regel *Plasmopara* und gelegentlich *Colletotrichum* vor, die sich jedoch durch Licht, Durchlüftung und Trockenheit in mäßigen Schranken halten lassen.

Der Spargelrost kam, wie zu erwarten war, infolge der Trockenheit zu weiter Verbreitung. Seit 1896 ist der Rost dreimal besonders stark ausgebrochen und jedesmal in einem trockenen Sommer, oder wenigstens zu einer Zeit, wo Regenfälle nur in großen Zwischenräumen niedergingen. Die Krankheit ist in den Ver. Staaten ziemlich häufig, tritt aber nicht überall in gleichem Maße auf und die Bekämpfungsmethoden müssen je nach den lokalen Bedingungen, die das Auftreten des Rostes befördern, verschieden sein. In Massachusetts hängt der Rostbefall eng mit einem allgemeinen Schwächezustand der Pflanzen zusammen; daher ist das beste Mittel die Kräftigung der Pflanzen. Kulturmaßregeln und Düngung haben in mehr als einem Falle Resultate ergeben, die allen anderen Behandlungsmethoden überlegen waren. In trockenen Zeiten ist auch Berieselung nützlich, kann aber den Spargel zu allzu saftigem Wachstum reizen und dadurch zur Infektion disponieren. Der Teleutosporenausbruch ist verhältnismäßig harmlos; gefährlicher sind die

Uredosporen, die die Krankheit augenblicklich weiter verbreiten können und eine schnelle Braunfärbung der befallenen Pflanzen verursachen. Es scheint ein bestimmter Zusammenhang zwischen der Textur und dem Wassergehalt des Bodens und dem Uredo-Ausbruch zu bestehen; bei für die Pflanzen ungünstigen Bedingungen, auf trockenem Boden z. B. erfolgt er im Juli oder August. Spritzen mit Bordeauxbrühe hat wenig genützt; das beste bisher bekannte Mittel ist eine von Professor R. E. Smith empfohlene Mischung von Schwefel, Seife, Soda und Wasser. Ratsam ist auch die Vernichtung aller Überbleibsel auf den Feldern im Herbst.

Ungewöhnlich häufig kamen Fälle von Sonnenbrand bei Schattenbäumen vor, besonders bei Felsenahorn und Weißfichte, jedoch mehrfach auch bei anderen Gehölzen. Die Ursache der Erscheinung ist in der lang anhaltenden Hitze und Trockenheit, verstärkt durch austrocknende Winde, zu suchen. Das Laub mancher Ahornbäume wurde bis zu 90 % dürr und fiel vorzeitig ab. Gute Pflege wird bei wertvollen Gehölzen dem Übel vorbeugen können, gegen das überhaupt ein fetter, lehmiger, humusreicher Boden den besten Schutz zu gewähren scheint.

Blattdürre oder Brand bei Koniferen und anderen immergrünen Gehölzen ist eine Folgeerscheinung von Winter- oder Frühjahrsfrösten. Die Bäume zeigen den Brand meist nur auf einer Seite, die mit der vorherrschenden Windrichtung übereinstimmt. Wenn zu einer Zeit, da der Boden noch gefroren ist und trockene Winde wehen, plötzlich die Temperatur steigt und die Transpiration lebhafter wird, können die Wurzeln in dem gefrorenen Boden nicht genügend Feuchtigkeit herbeischaffen und die Blätter vertrocknen. Die einheimischen Koniferen leiden weniger, außer wenn sie an nicht zusagende Standorte verpflanzt werden, aber bei eingeführten Gehölzen, wie verschiedenen Spezies von *Abies*, *Picea*, *Juniperus*, *Taxus*, *Buxus* usw. war die Erscheinung im letzten Jahre häufig und viele Exemplare gingen ein.

Die schwersten Schäden wurden durch Winterfröste verursacht, die in den einzelnen Jahren in verschiedener Weise wirkten. Schon im Frühjahr und Sommer 1903 wurde darüber geklagt, daß viele Pflanzen infolge des vorhergegangenen Frostes eingingen oder mindestens schwer beschädigt wurden. Auf einen ungewöhnlich warmen Herbst war plötzlich scharfer Frost gefolgt; viele Pflanzen, die scheinbar wenig gelitten hatten, zeigten im Frühjahr nach dem Austreiben plötzlich einen Rückschlag. Die geringe Feuchtigkeit des Bodens im Frühjahr trug wahrscheinlich dazu bei, die Pflanzen zu schwächen, die sich unter anderen Verhältnissen erholt haben

würden. Der Winter 1903—04 war noch strenger als der vorhergehende und der Frostschaden noch verhängnisvoller. Während 1902 vorzugsweise das zarte Holz über dem Erdboden, sowie Ranken und Knospen litten, war 1903—04 die Wurzelbeschädigung am hervorstechendsten. Am schwersten wurden Apfel, Birne, Pflaume und in einigen Gegenden Weißfichte angegriffen, doch auch viele Ziersträucher und Staudengewächse. Apfelbäume starben in großer Zahl gänzlich ab, Tausende verloren eine mehr oder weniger große Anzahl von Zweigen, weil die Wurzeln sie nicht genügend mit Wasser versorgen konnten. Bei Birnen war der Schaden anscheinend geringer; viele Stämme bekamen klaffende Spalten, die sich zwar im Frühjahr wieder schlossen; doch zeigte sich die schlechte Verfassung der Bäume infolge Wurzelbeschädigung darin, daß das normal ausgetriebene Laub plötzlich gelb wurde und abfiel. Auch Eschen, Ahorn, Birken und Pappeln litten sehr durch die Kälte; in vielen Fällen trat der Schaden erst zu Tage, als die Feuchtigkeit des Bodens sich verringerte und die Jahreszeit vorschritt.

Im folgenden Jahre waren die Frostschäden noch ausgeprägter, obgleich der Winter 1904—05 nicht ganz so streng war. Die Trockenheit des Sommers trug dazu bei, um alle etwa vorhandenen, auch kleinen Schäden zu vergrößern. Geschwächte Lebenskraft und schlechte Pflege der Bäume erhöhen die Frostgefahr. In den beiden letzten Jahren sind massenhaft alte Apfelbäume abgestorben, und die größten Frostschäden zeigten sich in alten, vernachlässigten Obstgärten. Andererseits kann überreiche Düngung, die die Bäume verzärtelt, die Empfänglichkeit für Frostschaden steigern. Vollkommen kräftige einheimische Pflanzen können der Kälte erliegen, wenn ihnen nicht die normale Menge Licht und Feuchtigkeit zu Teil wird oder sie in hohen, trockenen Lagen dem Winde zu sehr ausgesetzt sind. Am verhängnisvollsten zeigte sich die Trockenheit des Sommers bei den durch den Frost 1903—04 schon geschwächten Weißfichten. Die kleineren Wurzeln waren vielfach abgestorben, die Blattspitzen vertrockneten, die Nadeln fielen häufig ab. Auf den Zweigen und Nadeln wurden verschiedene Pilze gefunden, deren Auftreten als eine Folge der geschwächten Konstitution der Bäume anzusehen ist.

Versuche in Glashäusern, durch Bodensterilisation mit Dampf oder heißem Wasser an Salat *Rhizoctonia* und Älchen zu bekämpfen, waren von gutem Erfolge. Nur neigt der Salat infolge der Behandlung dazu, sehr zart und schnellwüchsig zu werden, nur lose Köpfe zu bilden, wodurch er nunmehr für den *Botrytis*-Befall empfänglich wird. Durch niedrige Nachttemperaturen läßt sich diesem Übel steuern. Gurken vertrugen die Behandlung noch besser, die sich besonders gegen Älchen und Insekten bewährte.

Ferner wurden Untersuchungen vorgenommen über die Beziehungen zwischen Durchlüftung des Bodens und Keimung und Wachstum, sowie über den Einfluß der Bodensterilisation auf die Keimung. Aus vergleichenden Versuchen mit Sterilisation bei verschiedenen Bodenarten scheint hervorzugehen, daß die günstige Wirkung der Sterilisation darauf beruht, daß durch das Einbringen der Gase und die darauf folgende Absorption und Erneuerung des Sauerstoffs der Boden günstig beeinflußt wird. Durch den Prozeß der Durchlüftung oder durch Einweichen der Samen in schwache Lösungen wird die Keimung beschleunigt und werden viele Samen zum Keimen gebracht, die ohne Behandlung versagen würden. Die Wirkung der Sterilisation kommt in humusreichen Böden am meisten zum Ausdruck.

Die schon früher begonnenen Versuche über den Einfluß der Elektrizität auf das Pflanzenwachstum wurden weitergeführt. Als Versuchspflanze diente *Raphanus sativus*. Es zeigte sich deutlich eine Wachstumsbeschleunigung und Gewichtserhöhung bei Blattwerk und Wurzeln; doch waren die Blätter von hellerem Grün als bei den unbehandelten Pflanzen und neigten zu Blattdürre. Der elektrische Reiz scheint in ähnlicher Weise wie Lichtmangel zu wirken. Die blaßgrüne Farbe des Laubes und die Verlängerung der vegetativen Organe erinnerten an die Merkmale etiolierter Pflanzen, die in schlecht beleuchteten Häusern oder im Schatten gewachsen sind.

Vergleichende Untersuchungen über die atmosphärische elektrische Potenz in Bäumen und in der freien Luft führen zu dem Schlusse, daß die Bäume im belaubten Zustande in einem gewissen Grade die atmosphärische Elektrizität in ihrer unmittelbaren Umgebung in der Weise beeinflussen, daß einige Bäume die Elektrizität von der Luft zur Erde, andere umgekehrt von der Erde zur Luft leiten. Es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß sich in der Nachbarschaft großer Bäume ein schädlicher Einfluß auf die Vegetation kundgibt, der nicht allein dem Mangel an Sonnenschein und Bodenfeuchtigkeit zugeschrieben werden kann. H. D.

Referate.

Mottareale, G. L'insegnamento della Patologia vegetale nella R. Scuola super. d'agricoltura in Portici. (S. A. aus „La R. Scuola super. d'agric. in Portici, nel passato e nel presente; Fol. 6 S. Portici 1906.)

Kurzes, übersichtliches Programm des Unterrichtes in Pflanzenkrankheiten an der landwirtschaftlichen Hochschule in Portici, seit der im Jahre 1903 als selbständig errichteten Lehrkanzel dafür. Für das Laboratorium ist die Lehrkanzel von jener für Botanik noch

immer abhängig, von welcher sie auch die Sammlungen mitbenutzt. Die jährliche Dotation beträgt 700 Fr. Solla.

Trotter, A. La Patologia vegetale nelle Esposizioni. (Die Phytopathologie auf Ausstellungen). S. A. aus Giorn. di Viticolt. e di Enolog., XIV. Avellino 1906. 2 Seit.

Um die Bedeutung und die Fortschritte der Phytopathologie dem großen Publikum vorzuführen, betont Verf. die Notwendigkeit, gut gewählte Beispiele in treffender Ausstattung, mit Diagrammen u. dgl. versehen, ausschließlich aller Mustersammlungen, auszustellen und weist diesbezüglich auf die Ausstellung in Lüttich hin. Ebenso notwendig erachtet er die Anlage eines pathologischen Gartens, worin die Pflanzenkrankheiten und deren Erreger konstant gezüchtet werden könnten. Er erblickt darin einen hohen praktischen Wert zum Besten eingehender Kenntnisse der Krankheiten und eines Pflanzenschutzes. Solla.

Gaßner, G. Zur Frage der Elektrokultur. Ber. D. Bot. Ges. 1907, Bd. 25, Heft 1, S. 26—38.

Man hat bekanntlich schon mehrfach versucht, die Erträge der Kulturpflanzen mit Hilfe der Elektrizität zu erhöhen. Es kommen dabei zweierlei Methoden in Anwendung, von denen die eine darauf beruht, daß ein elektrischer Strom durch das Erdreich hindurchgeleitet wird. Dieser Strom wird dadurch erzeugt, daß an einer Seite des Beetes eine Kupfer-, an der anderen eine Zinkplatte in den Boden gesenkt, und beide leitend verbunden werden. Zweifel an der günstigen Beeinflussung sind bereits von Löwenherz u. a. ausgesprochen worden. Auch die Nachprüfungen des Verf. (an Gerste, Buchweizen und Erbse) verliefen negativ. Es scheint, daß bei einem solchen Kupfer-Zink-Element der Strom gegenüber dem hohen Leitungswiderstand der Erde zu schwach ist, um überhaupt einen Einfluß auszuüben, selbst wenn die Elektroden nur 1 m von einander entfernt sind. Verf. untersuchte deshalb die Wirkung stärkerer Ströme, indem er den Strom der Lichtleitung mit einer Spannung von 110 Volt anwandte. Auch hier bestätigten sich die Ergebnisse von Löwenherz dahin, daß die Pflanzen nicht nur nicht gefördert, sondern geradezu geschädigt wurden. Auch als der Strom mittels eines Gelatinebügels durch eine Nährlösung geleitet wurde, in welcher sich Buchweizenkeimlinge befanden, zeigte sich dasselbe Resultat. Die Empfindlichkeit gegen gleiche Stromstärken nimmt mit zunehmendem Alter der Pflanzen offenbar ab.

Verf. fand ferner, daß die schädliche Wirkung des Stromes dann am größten ist, wenn der Keimling mit dem Embryo dem nega-

tiven Pol zugewendet ist, weniger groß in der umgekehrten Lage und am geringsten, wenn der ganze Keimling senkrecht zum Pol gerichtet ist. Verf. gibt zu dieser Tatsache den ausführlichen Versuch einer theoretischen Erklärung. Vielleicht erklärt sie sich z. T. schon dadurch, daß der Strom, wenn er in querer Richtung durch den Keimling geht, eben einen sehr viel kleineren Teil desselben beeinflussen kann.

Den Umstand, daß der Sinn der Krümmung, welche bei allen Pflanzen unter Einwirkung des Stromes erfolgte, nicht immer derselbe ist, indem sie sich zuweilen dem — Pol, zuweilen dem + Pol zuwenden, hatte Schellenberg dadurch zu erklären versucht, daß die Konzentration der Salzlösung, in welcher er Wurzeln dem Strome aussetzte, hierbei bestimmend wirke. Er nimmt also an, daß nicht eigentlich der elektrische Strom, sondern das umgebende Medium der wirksame Faktor sei. Verf. dagegen führt diese Erscheinung auf das Leitungsvermögen der Lösungen zurück, welches allerdings von der Konzentration abhängt.

Während die Einwirkung des konstanten Stroms stets eine einseitige Schädigung der Organismen zur Folge hat, so scheinen Wechselströme nur dann schädlich zu wirken, wenn die Zahl der Wechsel pro Minute im Verhältnis zur Stromstärke zu klein ist. Im andern Fall ist die Pflanze gegen den Strom indifferent. Bei eben diesen rasch wechselnden Strömen hat Verf. die interessante Nebenbeobachtung gemacht, daß tierische Schädlinge (z. B. Engerlinge und Regenwürmer) getötet wurden, ohne daß die Pflanze irgendwie geschädigt wurde. Vielleicht ist es möglich, dies Verfahren für die Praxis auszunutzen.

Eine zweite Methode der Elektrokultur besteht in Anwendung von Influenzelektrizität, welche von einer feinen Spitze durch die Luft zur Pflanze geleitet wird. Versuche mit Keimlingen von Erbsen und Sonnenblumen verliefen ergebnislos; dagegen wurde an Getreidekeimlingen, besonders an Gerste, eine Förderung des Wachstums beobachtet. Verf. stellte fest, daß die elektrisierten Töpfe auffallend stark transpirierten; er nimmt an, daß die betreffenden darin befindlichen Pflanzen eine besonders starke Verdunstung haben, da ja während des Elektrisierens ständig ein intensiver Luftstrom an der Oberfläche der Pflanze vorbeistreicht. Er hält es für möglich, daß die gesteigerte Temperatur oder der durch sie beschleunigte Transport von Nährstoffen der wachstumfördernde Faktor sei. G. Tobler.

Howard, Albert. First report on the fruit experiments at Pusa. (Erster Bericht über Obstbaumversuche in Pusa.) Agric. Research Inst. Pusa, 1906, Bull. Nr. 4. Calcutta, Office of the Superintendent of Government Printing, India 1907.

„Es gibt vielleicht kein Land weiter in der Welt, wo ein zweckmäßig angepflanzter Obstgarten bessere Erträge geben und seinem Besitzer nach wenig Jahren so viel einbringen könnte, als Indien." Diese Worte kennzeichnen die Bedeutung eines rationellen Obstbaues für Indien, und da es bisher an planmäßigen Versuchen über das Wachstum und die Behandlung der Obstbäume fehlte, war es eine der ersten Unternehmungen der neuen Versuchsanstalt zu Pusa, eine Reihe derartiger Versuche einzuleiten. Der Bericht gibt Rechenschaft über die Arbeiten des ersten Jahres. Bei der Wahl und Anlage des Versuchsfeldes wurde besonderer Wert auf die leichte Ausführbarkeit guter Drainage und künstlicher Bewässerung gelegt. Die Lage auf geneigtem Terrain ermöglicht eine gute Durchlüftung, Baumgruppen und Hecken geben Schutz gegen stürmische, austrocknende Winde und heftige Regenfälle. H. D.

J. B. Carruthers. Federated Malay States. Report of the Direktor of Agriculture for the year 1906. (Jahresbericht der Landwirtschaftlichen Abteilung der Ver. Malay'schen Staaten) Kuala Lumpur, F. M. S. Governm. Printing Office. 1907.

Dieser zweite Jahresbericht der Landwirtschaftlichen Abteilung der Federated Malay States hebt besonders das riesige Anwachsen der Kautschukkulturen hervor, die Ende 1905 40000, Ende 1906 85000 Acres in Anspruch nahmen. Der allgemeine Gesundheitszustand der Kautschukbäume aller Altersstufen war ausgezeichnet. Die Krankheiten, die vorgekommen sind, waren, mit geringen Ausnahmen, auf wenige Exemplare beschränkt. Doch ist eine unausgesetzte Überwachung notwendig, um sofort beim ersten Erscheinen einer Krankheit die geeigneten Schritte einzuleiten. Um die nötigsten Kenntnisse bei den Pflanzern zu verbreiten, hat Verf. ein Flugblatt herausgegeben: „Erste Hülfe bei Pflanzenkrankheiten."

Trotz des großen Gewinnes, den die Kautschukkultur für die Zukunft verspricht, warnt Verf. davor, die heimische Kokosnußzucht zu vernachlässigen: es sei ein törichtes Beginnen, während noch reichlich Dschungelland für die Kautschukkulturen verfügbar sei, Kokospalmen, die beinahe ihre Fruchtreife erlangt haben, abzuhauen, um an ihre Stelle Kautschukbäume zu pflanzen.

Die Reisernte litt in einigen Bezirken sehr durch Insekten, war aber im übrigen noch über dem Durchschnitt.

Die Kaffeekulturen sind abermals zurückgegangen; ein großer Teil der Kaffeeländereien ist mit Kautschukbäumen bepflanzt worden.

N. E.

Muth, Franz. Über die Verwachsung der Seitentriebe mit der Abstammungsachse bei Salvia pratensis L., sowie über einige andere theratologische Erscheinungen an derselben. Ber. Deutsch. Bot. Ges. Jahrg. 1906. Bd. XXIV, Heft 4, S. 353.

Verf. zeigt an der Hand einer Anzahl von Abbildungen, Anwachsungserscheinungen der Achselsprosse an die Mutterachse, die besonders in regenreichen Sommern bei Oppenheim an *Salvia pratensis* zu finden waren. Ursachen der Verwachsung können nach Verf. Verletzungen durch Tritte von Menschen und Tieren sein, auch können Schädlinge die Verwachsung eingeleitet haben. Hauptsächlich jedoch glaubt er als Ursache die Druckwirkung der unteren, kräftig entwickelten Laubblätter auf die unverletzten in der Entwicklung begriffenen Anlagen annehmen zu dürfen. Typische Fälle finden sich nur auf gutem Boden an üppigen Pflanzen; auf trockenem magerem Boden jedoch kaum. Verf. macht weiter auf die große Verschiedenheit in der Farbe und Behaarung der Blätter bei oft dicht nebeneinanderstehenden *Salvia*-Exemplaren aufmerksam. Auch die beobachteten krausenartigen Auswüchse auf der Oberseite der *Salvia*-Blätter und tief gebuchtete Blattspreiten hält er hauptsächlich für Folgen energischer Druckwirkungen der ersten großen Blätter auf die nachfolgenden. Schmidtgen.

Figdor, W. Über Restitutionserscheinungen an Blättern von Gesneriaceen. Sond. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XLIV, Heft 1, 1907.

Die Cotyledonen der Keimpflanzen einiger Gesneriaceen, z. B. von *Streptocarpus Wendlandi* Damm. und *Monophyllea Horsfieldii* R. Br. sind schon im jugendlichsten Alter verschieden groß. Nur das größere Keimblatt entwickelt sich mit Hilfe eines an seiner Basis befindlichen Meristems weiter zu dem einzigen Laubblatte der Pflanzen, während das kleinere bald zugrunde geht und abgeworfen wird.

Pischinger fand bei Regenerationsversuchen an diesen beiden Arten, „daß eine Regeneration des großen Cotyledo meistens stattfindet, wenn sein basales Meristem wenigstens teilweise erhalten bleibt, daß aber nur *Streptocarpus Wendlandi* imstande ist, den gänzlich (samt dem Meristem) weggeschnittenen Cotyledo neu zu bilden. *Monophyllea* geht regelmäßig zu Grunde, wenn der Cotyledo mit dem basalen Meristem entfernt wird. Nur das Verhalten von *Str. Wendlandi* ist als eine „echte“ Regeneration zu bezeichnen.“ Bei den Blattrosetten bildenden *Streptocarpus*-Arten, (*Str. Gardeni* und *Str. hybridus*) wird „der größere Cotyledo, ob man ihn ganz oder teilweise wegschneidet, nicht regeneriert, weil es eben die Pflanze, die normalerweise mehrere Laubblätter bildet, nicht nötig hat.“ Das kleine

Keimblatt vergrößert seine Spreite zum Ersatz oder zeigt einen sekundären, laubblattartigen Zuwachs.

Figdor nahm zu seinen Versuchen außer *Streptocarpus Wendlandi* und *Monophyllea Horsfieldii* noch *Str. caulescens, Rexii, achimeniflorus* und eine andere Gesneriacee, *Saintpaulia ionantha*. Als wesentlichste Ergebnisse führt er an: Werden verschieden gestaltete, an der Blattspitze gelegene Partien der eigentlichen Spreite des größeren Keimblattes von *Streptocarpus caulescens*, *Wendlandi* und *Monophyllea Horsfieldii* abgetrennt, so findet kein Ersatz der verloren gegangenen Teile von der Wundfläche aus statt. Ebensowenig stellt sich bei den sämtlichen erwähnten *Streptocarpus*-Arten, sowie bei *Saintpaulia ionantha* eine Restitution an der Schnittwunde ein, wenn die eine Längshälfte des primären Keimblattes nebst dem sekundären Zuwachs ohne Verletzung des Medianus entfernt wird. Das an der Basis der amputierten Blatthälfte stehen gebliebene meristematische Gewebe entwickelt sich nahezu ebenso wie das an der normalen Seite (*Saintpaulia* ausgenommen). Dadurch wird die Wundfläche stets nach vorne geschoben. Besonders auffällig erscheint dieses Verhalten der Keimsowie Hochblätter des stengelbildenden, vielblätterigen *Streptocarpus caulescens*, welcher zu den phylogenetisch ältesten *Str.*-Arten zu zählen ist. Bei *Monophyllea* hingegen wächst das Assimilationsgewebe längs der ganzen Schnittwunde nach; jedoch kommt es auch hier nicht zur vollkommenen Wiederherstellung der ursprünglichen Blattgestalt. Spaltet man an dem Blatt von *Str. Wendlandi* und *Monophyllea* den Medianus in zwei annähernd gleich große Hälften, so ergänzt sich entweder jede der beiden Spalthälften oder auch nur eine, jedoch nicht längs der ganzen Wunde, sondern nur dort, wo sich meristematisches Gewebe vorfindet, am Blattgrunde, zu einem normalen Assimilationsorgan. Der übrige Teil der Blattrippe verheilt normal. In ersterem Falle entstehen typische Doppelbildungen. Hierdurch ist der Nachweis erbracht, daß auch die Blätter höherer, phanerogamer Pflanzen einer „echten“ Regeneration, Restitution fähig sind.

H. Detmann.

Istvánffi, Dr. Gy. de. Recherches anatomiques sur la soudure de la greffe ligneuse de la Vigne. (Anatomische Untersuchungen über die Verwachsungen an verholzten Pfropfreisern des Weinstocks.) 1907. Als Manuskript gedruckt.

Verf. fand zuweilen auf Exemplaren zweijähriger Veredelungen eine sehr vollkommene Art der Verwachsung. Es trugen nämlich nicht nur die Calli, sondern auch das Vernarbungsgewebe zur vollständigen Verwachsung bei. Diese Fälle müßten vom histologischen und auch vom physiologischen Standpunkt aus die besten Veredelungen liefern. Ferner fand er Fälle, in denen das Vernarbungs-

gewebe sich differenzierte, indem es zwischen die primären Holzteile (des vorangegangenen Jahres) der Veredelung eindrang und so eine Verbindung zwischen dem jungen und alten Holz herstellte: auch diese Art bezeichnet Verf. vom physiologischen Standpunkt aus als sehr gut. Als am häufigsten vorkommend und nur mittlere Qualitäten ergebend bezeichnet er den dritten Fall: nämlich eine „peripherische Verwachsung durch den Callus (zwischen sekundären Geweben) mit der Umwandlung des basalen Teils des Vernarbungsgewebes in Holzgewebe".

Verf. verspricht ferner in einer ausführlicheren Arbeit eine neue Methode darzustellen, mit welcher er die Kontinuität des Plasmas an den maßgebenden Stellen ersichtlich gemacht hat. (Die Tatsache, daß hier Plasmaverbindungen auftreten, hat schon Strasburger gefunden.)

G. Tobler.

Alexander, Th. Welche praktische Bedeutung haben nach den bisherigen Versuchen die neuen Stickstoffdünger? Sond. Wiener Landw. Ztg. 1906, Nr. 94. Wien, Verlag d. k. k. landw. chem. Versuchsstation.

Die mitgeteilten 10 Felddüngungsversuche bei Getreide machen es ersichtlich, daß in den meisten Fällen die Düngung mit Stickstoffkalk, verglichen mit einer Salpeterdüngung, nicht rentabel ist, daß aber anderseits der Stickstoffkalk bei billigerer Fabrikation berufen sein wird, den Chilisalpeter bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen. Auf leichten, vor allem auf sauren Böden ist die Verwendung von Stickstoffkalk nicht ratsam. Düngung unmittelbar vor der Aussaat und Kopfdüngung sind zu vermeiden. Die Gefäßversuche ließen deutlich einen schädlichen Einfluß des Kalkstickstoffs auf die Keimung erkennen. Der in Norwegen hergestellte Kalksalpeter scheint, in gleichen Mengen wie der Chilisalpeter angewendet, auch gleiche Erfolge zu erzielen; bei billigerem Preise würde seiner allgemeinen Verwendung kein Bedenken entgegenstehen. H. D.

Abbado, M. Jl fumo e i danni ch'esso arreca alle piante. (Der Rauch und seine Schäden.) In: Le Stazioni speriment. agrar. italiane. Modena 1905. S. 909—962, 1906 S. 97—118, 1907 S. 386—425.

Ursprünglich als ausführlicher Auszug des Werkes von Haselhoff und Lindau geplant, erfuhr die Arbeit eine Erweiterung durch Aufnahme von Berichten über die seit 1903 erschienene Literatur betreffs der Pflanzenschäden durch den Rauch der Fabriken, der Hüttenwerke usw. Zunächst werden diese Schäden im allgemeinen besprochen, hierauf im einzelnen die nachteilige Wirkung von Schwefliger- und von Schwefelsäure, Chlordämpfen und Salzsäure, Flußsäure, Brom- und Joddämpfen, Stickstoffdämpfen, Schwefelwasserstoff, Leucht-

gas u. s. w. Bei den erstgenannten Schädigungsmitteln wird deren Wirkung auf den Boden für sich berücksichtigt und dann jene auf die Vegetation, bezüglich der morphologischen, physiologischen und chemischen Veränderungen, welche dadurch hervorgerufen werden.

Solla.

Farneti, R. Ustioni prodotte dal fumo delle locomotive sopra le foglie delle piante. (Brandwunden auf Blättern durch Lokomotivenrauch verursacht.) In: Rivista di Patologia veget., II, S. 113—128. Pavia 1907.

Der Rauch einer Dampftramwaylinie beschädigte die Roßkastanienallee in und außerhalb Pavias. Die Blätter zeigten einen ziegelroten Rand, der nach der Spitze zu sich erweiterte; vom Rande aus schieben sich unregelmäßige Flecke interkostal vor. An diesen Stellen ist das Blatt trocken und zusammengezogen. Das Protoplasma der entsprechenden Zellen ist zu einer unregelmäßigen braunen Masse eingeschrumpft.

Die Ursache dieser Erscheinung ist in dem Schwefeldioxyd zu suchen, das mit dem Rauche aus dem Schlote emporsteigt, aber vermöge seiner Dichte nicht in die Höhe sich erhebt, sondern in den unteren Luftschichten verharrt und vom Winde auf das Laub der Alleebäume hingeweht wird. Beweisend für diese Annahme ist die eigentümliche Verteilung der von Brandflecken befallenen Blätter, die nicht auf beiden Seiten der Allee, auch nicht gewöhnlich in unmittelbarer Nähe der Tramwaylinie vorkommen, sondern von dieser etwas entfernt und nahezu alle nur auf einer Seite der Allee auftreten.

Im Verlauf polemisiert Verf. gegen die Angaben Brizi's über die Schädigung der Rauchgase (vgl. diese Ztschr., XVI, 335). Als Schlußfolgerung bemerkt er, daß durch Lokomotivenrauch verursachte Schäden außerordentlich selten sind und nur unter Ausnahmsbedingungen auftreten.

Solla.

Brizi, U. Risposta ad una critica di R. Farneti. In: Rivista di Patologia vegetale, II. S. A. 8 S. Pavia 1907.

Gegenüber einer Polemik Farneti's betreffs einer Beschädigung der Pflanzen durch Schweflige Säure bemerkt Verf., daß die von diesem angeführte Abhandlung Klemm's die Verhältnisse auf Pflanzenhaare und nicht auf ganze Blätter bezieht, daß ferner die ebenfalls angesprochene Arbeit Wieler's nicht ganz einwandslos sei, wie aus den von F. nicht genannten Werken von Schröder und Reuss und von Haselhoff und Lindau hervorgeht. Nachdem er die weiteren Verbindungen, welche SO_2 eingeht, chemisch be-

gründet, hält Verf. dem F. vor, daß Thorner bereits die Natur der Auspuffgase der Lokomotiven näher besprochen hat.

Scalia G. Acarosi della vite. (Milbenkrankheit des Weinstockes.) S. A. aus Nuova Rassegna; Catania 1906. 15 S.

Aus Zafferana Etnea (Sizilien) wurde ein sporadischer Fall einer eigenen Krankheit bekannt gegeben, bei welcher die nahezu reifen Weinbeeren, von schmutzig-weißer oder graulicher Farbe, mit kleinem polyedrischen flachen, an den Rändern etwas erhabenen Schüppchen bedeckt waren. Ähnliche Gebilde wurden auch auf den Fruchtstielchen, auf der Infloreseenzachse und selbst auf Zweigen wahrgenommen, auf welchen das Übel sogar intensiveres Auftreten zeigte als auf den Beeren. Die letzteren stellen ihr weiteres Wachstum ein, vertrocknen und fallen ab; auf den Achsenorganen vereinigen sich die Schüppchen zu Flecken und Leisten, welche ihnen das Aussehen einer aufgetragenen Kalkkruste verleihen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab in jenen Schüppchen die Bildung von isolierenden Korkkrusten, die einem Phellogen ihre Entstehung verdanken, welches in den äußersten Lagen des Hypoderms seinen Ursprung nimmt. Diese Korkkrusten bestehen aus 3–6, selten 8 radial geordneten Zellagen, ihre Wände sind verholzt (? Ref!). — Als Erreger derselben wird eine Milbe, *Glycyphagus spinipes* Koch, vermutet, welche sich an den Ansatzstellen der Beeren und in der Achsel der Hochblätter (? Ref!) birgt. In welcher Weise jedoch dieses Tier die Korkbildung veranlaßt, findet sich nicht näher angegeben.

Solla.

Laubert, R. Die Knospensucht der Syringen und die Widerstandsfähigkeit von Pflanzenschädlingen. Die Gartenwelt. 1907. 11. Jahrg., Nr. 37, S. 436—437.

Die als „Knospensucht“ bekannte Krankheit der Syringen (besonders der *Syringa vulgaris*) wird durch eine sehr kleine Gallmilbe, *Phytoptus Loewi* Nal. verursacht, die auch durch starke Kälte nicht getötet wird. Wirksame Bekämpfungsmittel sind nicht bekannt.

G. Tobler.

Ribaga, C. Di una peculiare alterazione delle foglie di gelso dovuta ad un omottero. (Eine eigentümliche Veränderung der Maulbeerblätter durch einen Homopteren.) In: Redia, Bd. IV, S. 339—340. Firenze 1907. Mit 1 Taf.

An Zweigen einer *Morus* sp. aus der Baumschule zu Salò (Prov. Brescia) wurden im Juli zahlreiche Querrunzeln auf Blättern wahrgenommen, welche mitunter der Blattfläche das Aussehen gaben, als

wäre sie mit zahlreichen Blasen bedeckt. Diesen Auftreibungen entsprachen Einbuchtungen auf der Unterseite, welche einen starken Haarüberzug entwickelt hatten. Die anatomischen Elemente im Blattgewebe waren alle verändert: dünnwandiger, mit gekrümmten oder faltenreichen Membranen versehen: die Intercellularräume erschienen enger, die Blattrippen verbogen.

Diese Veränderungen wurden von den Larven des *Hiteropterum grylloides* Fabr. hervorgerufen, welche auf der Blattunterseite sich eingenistet und entwickelt hatten. Die Infektion, welche ausschließlich nur junge Pflanzen betraf, war im August ganz verschwunden, um aber im Juni des nächstfolgenden Jahres wieder intensiv aufzutreten. Diese Erscheinung scheint mit der von Corti (1901) und von De Stefani (1906) für die Blätter des Zürgelbaumes beschriebenen identisch zu sein, obwohl der Erreger der Mißbildungen von den Autoren nicht bestimmt wurde. Solla.

Extincção de gafanhotos. (Vernichtung der Heuschrecken.) Boletim da Agricultura São Paulo, November 1906.

Von der brasilianischen Regierung sind umfassende Maßnahmen gegen die Heuschreckenplage getroffen worden, die in erster Linie die Vernichtung der Eier zum Zwecke haben, welche von den Tieren in den Boden abgelegt werden. Zur Instruktion der Landbesitzer werden folgende Informationen gegeben: 1. Die Eier werden von den Insekten vorzugsweise in unbebautes Terrain abgelegt: Felder, Wiesen und an trockenen freien Stellen; 2. die Heuschrecken graben die Eier in geringer Tiefe ein, im allgemeinen nicht über 7 cm tief; 3. die in unbebautem Terrain abgelegten Eier ertragen die Wirkungen der Überschwemmungen, ohne großen Schaden zu nehmen; durch die Intervention des Menschen an die Oberfläche gebracht vertrocknen die Eier alsbald und verlieren ihre Keimfähigkeit oder fallen den Vögeln und anderen insektenfressenden Tieren zum Opfer; 4. die Eiermassen oder Kartuschen sind am oberen Ende durch eine schwammige Masse abgeschlossen, welche die jungen Insekten leicht durchbohren, um alsbald nach dem Auskriechen aus dem Ei an die Erdoberfläche zu gelangen. Die zylindrischen unten abgerundeten Kartuschen sind 1—2½ cm lang und messen ½ cm im Durchmesser. Jede Kartusche enthält 50—100 Eier oder noch mehr; 5. das Ausschlüpfen findet nach 25—60 Tagen statt, je nach der Jahreszeit; 6. die Heuschrecken erreichen ihre vollkommene Entwicklung nach 45 oder 50 Tagen, indem sie während dieser Zeit 6 mal die Haut abwerfen.

Bekämpfungsmaßregeln: Nachdem die Spuren der Eierablage (siebartige Durchlöcherungen des Bodens) erkannt oder die Eimassen

selbst durch hie und da vorgenommenes Abgraben des Bodens zu Tage gefördert sind, ist der Boden möglichst sofort in geringer Tiefe (wenig mehr als 10 cm) umzupflügen, eine Maßnahme, welche besonders an warmen Tagen von großem Nutzen sein wird. Die dadurch an die Oberfläche gebrachten Eikartuschen, von denen ein Teil schon der Einwirkung der Sonnenstrahlen zum Opfer fallen wird, können durch Absieben der oberflächlichen Bodenschicht gesammelt werden, oder man läßt, wenn möglich, Hühner oder andere Vögel auf das Feld treiben, welche die Eier mit großer Begierde absuchen. Das Sammeln der Eier kann durch Kinder ausgeführt werden. Jedes Kind kann täglich bis zu 6 kg Eier sammeln, was der respektablen Menge von ungefähr 1 Million Eiern entsprechen würde. Die gesammelten Eier werden durch Verbrennen bezw. tiefes Eingraben oder durch Überschwemmen mit Wasser vernichtet. — Statt die Eier durch flaches Umpflügen an die Oberfläche zu befördern, kann man dieselben auch durch tieferes Pflügen und darauf folgendes Walzen des Feldes im Boden vergraben. Aus tieferen Bodenschichten vermag die Larve nicht an die Oberfläche zu dringen. — Sind die Larven ausgekrochen, so pflegen sie sich zunächst in Banden um die Pflanzen herum zu vereinigen oder sie schließen sich zu kugelförmigen Klumpen zusammen, um so der austrocknenden Wirkung der Sonnenstrahlen erfolgreicher Widerstand leisten zu können. In diesem Stadium sind die Larven noch wenig beweglich, und es gelingt leicht, sie zu vereinigen und in tiefe, mit dem Pfluge gezogene Furchen einzugraben. Ein solches Verfahren würde zu empfehlen sein in denjenigen Fällen, wo sich das Sammeln der Eier als zu umständlich und kostspielig erweisen würde. Nur dürfte darauf zu achten sein, daß die Behandlung alsbald nach dem Auskriechen geschieht, da später die große Beweglichkeit der Tiere ihre Vernichtung unmöglich macht. — Die vorstehenden Maßnahmen, deren sorgfältige Ausführung durch die Behörden kontrolliert werden müßte, bieten das einzige bisher bekannte, einigermaßen Erfolg versprechende Mittel zur Bekämpfung der Heuschreckenplage. L. Richter.

Signa, A. La tignola della barbabietola. (Die Runkelrübenmotte.) In L'Italia agricola, S. 183—185. Piacenza, 1907.

Im Gebiete von Ferrara verbreitete sich in den Runkelrübenfeldern die Raupe von *Lita ocellata*. Das Tier frißt den Fuß der Stengel und bohrt sich sowohl in die Wurzeln als auch in die Blätter ein. Solla.

Meddelelser vedrörende Insektangreb pa Markafgröder i Jylland 1905. Mitteilungen über Insektenangriffe auf Saaten in Jüt-

land 1905, herausg. Ver. der Jütländ. landwirtsch. Gesellschaften. Aarhus 1906. 94 S. 8°.

Die Arbeit enthält zahlreiche statistische Tabellen und Angaben über die namentlich durch die Angriffe von *Oscinis frit* L. und *Plutella maculipennis* Curt. (= *cruciferarum* Zell.) hervorgebrachte, recht bemerkenswerte Verminderung der Hafer- und Rübsenernte in Jütland im Jahre 1905. Die Verminderung der Hafenernte durch die Verwüstungen der Fritfliege im Verein mit trockenem und ungünstigem Wetter als mitwirkenden Ursachen ist auf etwa 1 800 000 Tonnen Hafer oder 28 % der normalen Ernte zu schätzen, was einen Verlust von ca. 12 ½ Millionen Kronen bedeutet.

In einem Kapitel über den Einfluß der verschiedenen Kulturfaktoren auf die Angriffe der genannten Schädiger kommt der Verf., Dr. F. Kölpin Ravn, u. a. zu den folgenden Schlüssen. Fritfliege. Je früheres Säen, desto schwächerer Angriff, je späteres umso stärkerer; ein sehr spätes Säen gibt jedoch wieder einen etwas schwächeren Angriff, obwohl bei weitem nicht einen so schwachen wie die frühe Aussaat. Grauer Hafer ist widerstandsfähiger als weißer Hafer, namentlich auf Sandboden. Der Angriff erwies sich auf Lehmboden am schwächsten, auf Moorboden am stärksten. Nach Gras bezw. Klee kultiviert, erwies sich der Hafer im allgemeinen als am meisten widerstandsfähig; weißer Hafer gab nach Wurzelgewächsen bessere Ernte als nach Getreide; der graue Hafer zeigte nicht ganz entscheidende Resultate. Bei geringer Saatmenge wurde der weiße Hafer am stärksten angegriffen, der graue Hafer zeigte keinen bemerkenswerten Unterschied bei geringen und mittelgroßen Saatmengen. Kohlschabe. Je später die Aussaat, desto stärkerer Angriff. Bei frühzeitigem Säen hatte die Auslese keine wesentlichere Bedeutung, je später das Säen geschah, desto schädlicher erwies sich eine zu spät vorgenommene Auslese; nur bei dem allerspätesten Säen hat eine späte Auslese den Angriff gehemmt. Die Turnipse litten am wenigsten nach Gras und Klee, mehr nach Getreidearten, am meisten nach Grünroggen und Kohlrüben. Für die Kohlrübenernte hatte dagegen die Vorfrucht keine Bedeutung. Nach spätem Säen wurde der Angriff stärker auf flachem Boden als bei Drillkultur. Die Saatmenge hatte nur für spät gesäte Turnipse irgend welche Bedeutung und zwar erwies sich dann eine größere Saatmenge als vorteilhaft. Die Bodenbeschaffenheit und die Zeit des Pflügens hatte keine wesentliche Bedeutung. Die mit Stallmist belegten Äcker zeigten den Angriffen gegenüber eine größere Widerstandsfähigkeit als diejenigen, welche keinen Stallmist erhalten hatten. Bei spätem Säen erwiesen sich runde, gelbe Turnipse als am meisten widerstandskräftig.

Die Fritfliege und Kohlschabe werden je hinsichtlich ihrer Lebensweise, Entwicklungsgeschichte und Schädlichkeit eingehender besprochen von Frau Sofie Rostrup. Von den gewonnenen Ergebnissen mögen hier die folgenden angeführt werden. Fritfliege. Ein starker Angriff auf dem Roggen war, sogar in einem so ausgesprochenen Fritfliegenjahr wie 1905, keineswegs allgemein. Früh gesäte Roggenäcker erwiesen sich als am meisten angegriffen, aber auch spät gesäte wurden nicht verschont. Weil nun in Jütland überhaupt durch frühzeitiges Säen des Roggens eine wesentlich bessere Ernte gewonnen wird als durch spätes Säen, soll man, auch mit Hinblick auf die Angriffe der Fritfliege, das Säen im allgemeinen nicht über den in jedem gegebenen Falle hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit günstigen Zeitpunkt hinaus verschieben. Die Grasfelder enthielten, ohne Rücksicht auf die verschiedenen Grasarten, stets eine ungeheure Menge von Fritfliegenlarven. Als Bekämpfungs- und Vorbeugungsmittel werden angegeben: Umpflügen, um die Larven und Puppen zu vernichten; die gewöhnliche Fangpflanzenmethode, wodurch die Fliegen verlockt werden, ihre Eier auf mit Roggen früh besäte und dann später im Herbst umzupflügende Ackerstreifen zu legen. Von sehr großem Gewicht ist ein möglichst frühzeitiges Säen des Hafers; der graue Hafer erwies sich widerstandsfähiger als der weiße, weil jener zahlreichere Schosse treibt als dieser. — Kohlschabe. Die hier angeführten Ergebnisse stimmen im wesentlichen mit den schon vorher referierten, von Kölpin Ravn mitgeteilten überein. E. Reuter (Helsingfors, Finland).

Freeman, E. M. The affinities of the fungus of Lolium temulentum L. (Die verwandtschaftliche Stellung des Pilzes von L. t.) Repr. Annales Mycologici, vol. IV, Nr. 1, 1906.

Die 1903 geäußerte Ansicht des Verf., daß der Pilz von *Lolium temulentum* ein Brandpilz sei, findet eine Stütze durch die neuen Untersuchungen von Brefeld und Hecke über die Infektionsweise des Staubbrandes bei Weizen und Gerste. Die Symbiose des *Lolium*-Pilzes kann als eine Weiterentwickelung eines parasitären Stadiums vom Typus des Weizen-Staubbrandes betrachtet werden, bei der die Sporenbildung gänzlich verloren oder sehr selten geworden und durch eine Mycel-Infektion des Embryos der Wirtspflanze ersetzt worden ist.

H. Detmann.

Bernard, Ch. Sur quelques maladies de Thea assamica, de Kickxia elastica et de Hevea brasiliensis. Bulletin du Département de l'Agriculture aux Indes néerlandaises Nr. VI, 1907. (Phytopathologie I). 55 Seiten, 4 Tafeln.

I. Einige auf dem Tee angetroffene Pilze (Teepflanzen von Srogol auf Java): a) *Pestalozzia Palmarum* Cooke. Anfangs kleine braune Flecke, die rasch an Größe zunehmen und von einer hellen, durchscheinenden Verbreitungszone eingesäumt sind. Die Mycelfäden stark hyalin und von den Zellwänden, zwischen denen sie sich hindurchschlängeln nur schwer zu unterscheiden. In den später weißlichgrau gefärbten Zentren der Flecke entstehen kleine, schwarze Pusteln unter der Epidermis, welche die für die Gattung *Pestalozzia* charakteristischen fünfzelligen Conidien enthalten; die 3 mittleren Zellen braun, die Endzellen hyalin. Der Pilz stimmt also in seinen Eigenschaften ganz und gar mit der vor Kurzem vom Verf. beschriebenen *Pestalozzia Palmarum* Cooke an Kokospflanzen überein. Es war wahrscheinlich, daß der Pilz von den unweit gelegenen Kokospflanzen auf die Teepflanzen übergegangen war. Auf Tee war bisher nur das Vorkommen von *Pest. Guepini* Desm. bekannt. Von diesem unterscheidet sich der vorliegende Pilz besonders dadurch, daß die Mycelfäden niemals in die Zellen selbst eindringen und die Conidienhäufchen stets in die Blattfläche eingebettet sind und nie über dieselbe hervorragen. Die Conidien sind nicht in einer Schleimmasse eingelagert. Die 3 mittleren Zellen derselben sind deutlich braun und nicht olivgrün gefärbt. Beim Keimen bildet nur eine der 3 Zellen und zwar die untere, heller gefärbte einen (selten 2) Keimschläuche, während bei *P. Guepini* solche aus allen 3 Zellen entspringen. — Bekämpfungsmittel: Abschneiden der mit Flecken versehenen Blätter und Verbrennen derselben an Ort und Stelle. Häufiges Bespritzen der noch nicht befallenen Pflanzen mit Bordeauxbrühe.

b) *Hypochnus Theae n. sp.* Der Pilz bildet filzige, rötlich weiß gefärbte, mehr oder weniger verzweigte und verästelte Bänder, welche an den jungen Zweigen entlang laufen und ein feinpulveriges Hymenium an der Unterseite der Blätter bilden. Die hyalinen, septierten und dichotomisch verzweigten Hyphen sind lose verschlungen und messen 4—6 μ im Durchmesser. Die Basidien sind aufrecht, wenig geschlossen, 20—25 μ lang und 6—8 μ breit; sie tragen 4 aufrechte, borstenförmige Sterigmen von 6—8 μ Länge; jedes Sterigma trägt eine elliptische, hyaline, glatte Conidie mit ungefärbten Wänden, 7—9 μ lang und 5—7 μ breit. Da die Hyphen niemals in die Gewebe der Wirtspflanze eindringen, so ist der Pilz eigentlich ein Saprophyt. Gleichwohl werden die von ihm befallenen Pflanzen ziemlich stark geschädigt, indem die Zweige vertrocknen und die Blätter welk werden. Diese Wirkung beruht offenbar darauf, daß das reich entwickelte Mycel an der Unterseite der Blätter die Spaltöffnungen verstopft und so den Gasaustausch verhindert. Die hierdurch geschwächten Pflanzen werden dann in der Regel bald von anderen gefährlicheren Schäd-

lingen, wie *Pestalozzia*, *Helopeltis*, *Guignardia* etc. heimgesucht. Bekämpfungsmittel: Verbrennen der befallenen Pflanzenteile und öfters zu wiederholendes Behandeln der gesunden Pflanzen mit Bordeauxbrühe.

c) *Guignardia* (*Laestadia*) *Theae* (*Rac.*) Bern. Die Krankheit erscheint in Form brauner, im Zentrum vertrocknender und alsdann hier grau gefärbter Flecke, die große Ähnlichkeit mit den durch *Pestalozzia* hervorgerufenen Flecken besitzen. Sie unterscheiden sich von diesen hauptsächlich dadurch, daß die braune Zone hier erheblich breiter ist, sowie durch das gänzliche Fehlen der durchscheinenden Verbreitungszone. Die prinzipielle Verschiedenheit von *P.* ergibt sich aber aus dem Studium der Fruchtorgane, nämlich schwarzer, ziemlich regelmäßig angeordneter Punkte an der Oberfläche der Blätter von $\frac{1}{4}$—1 mm Durchmesser. Perithecien im Blattgewebe eingesenkt, ohne Paraphysen, mit 60 μ langen und 10–12 μ breiten Asci und 12–16 μ langen und 5–6 μ breiten Sporen. Schädigungen entgegen den Angaben Raciborski's ziemlich bedeutend. Bekämpfungsmittel: Wie oben.

II. Bemerkungen über Parasiten von *Kickxia elastica*: *Lecanium sp. et Capnodium indicum nov. sp.* Blätter von *Kickxia*-Bäumen aus den Pflanzungen von Tjoepang (West-Cheribon) zeigten an der Unterseite zahlreiche Schildläuse, während die Oberseite mit einem schwarzen Belag von Pilzmycel bedeckt war. Der Pilz nährt sich von der durch die Schildläuse abgesonderten honigähnlichen Flüssigkeit. Er bildet einen mehr oder minder dichten Überzug, ohne in das Gewebe des Blattes einzudringen. Als eine neue Spezies der Gattung *Capnodium* ist er durch folgende Merkmale charakterisiert: Braunes Mycel die Blätter mit einem wenig fest anhaftenden Überzug bedeckend. Hyphen mit zahlreichen Scheidewänden und Verzweigungen. Pycniden in Flaschenform: Länge des Halses 80–100 μ, Länge des zylindrichen Teiles 120–200 μ, Breite 35–45 μ. Einzellige, elliptische, hyaline Conidien von 5–6 μ auf 2–$2\frac{1}{2}$ μ. Reife Perithecien und Asci nicht bekannt. Askosporen, 28–33 μ lang und 15–20 μ breit, in 4 transversale Glieder geteilt, von denen die beiden mittleren 1–2 Scheidewände aufweisen. Es sind also im Ganzen 6 oder 7 Zellen vorhanden. — Die Bekämpfungsmittel haben sich gegen die Schildlaus zu richten, da mit dieser auch der Pilz verschwindet. Eine Einschränkung des letzteren kann durch Waschungen mit gewöhnlichem Wasser erreicht werden, durch welches die honigähnliche Substanz entfernt wird. Die Wirksamkeit der gegen das Insekt anzuwendenden Mittel (Petroleumemulsion etc.) wird dadurch erhöht, daß man dieselben mittelst einer nicht zu harten Bürste auf die Blätter aufträgt. Zur Bereitung einer Petroleumemulsion gibt

Verfasser folgende Vorschrift: 1/2 Pfund gewöhnliche Seife wird in 4 Liter kochendem Wasser gelöst und die heiße Lösung mit 8 Liter Petroleum digeriert. Die nach dem Erkalten butterähnliche Masse wird vor dem Gebrauch mit der 10fachen Menge Wasser verdünnt.

III. Über 2 Parasiten von *Hevea brasiliensis*: a) Eine Krankheit des Stammes, durch eine Bohrerlarve verursacht. Der Stamm des 7 Jahre alten Baumes aus dem Versuchsgarten von Tjikeumeuh war in der Höhe von 1/2 m über dem Boden der Rinde beraubt und das bloßgelegte Holz von zahlreichen Kanälen durchsetzt. Die Larve des Bohrers konnte nicht aufgefunden werden, gehörte aber wahrscheinlich der Spezies *Epepeotes buscus* Fabr. an, durch welche eine in der Nähe befindliche, mit *Castilloa elastica* bepflanzte Parzelle vollkommen vernichtet war. Bekämpfungsmittel: Fällen und Verbrennen der angegriffenen Bäume und Bestreichen der noch gesunden an den Stellen, welche gewöhnlich den Angriffen ausgesetzt sind (bei Hevea 1—2 m über dem Boden) mit Kalk, Petroleum oder anderen Desinfektionsmitteln. Eine Gesundung der befallenen Bäume muß als ausgeschlossen gelten, da die Larve in ihren Kanälen durch keines der anzuwendenden Mittel erreichbar ist. b) Erkrankung junger Hevea-Stämme, durch eine Milbe verursacht. Degenerierung der Blätter, die sich asymetrisch entwickeln und schließlich nach der Unterseite zusammenrollen und welken. An der eingerollten Stelle der Unterseite zahlreiche weiße mit bloßem Auge kaum wahrnehmbare Punkte. Die Milbe, höchstens 0,2—0,3 mm im Durchmesser messend, ist nicht näher bestimmt worden.

L. Richter.

Butler. An Account of the Genus Pythium and some Chytridiaceae. (Pythium und einige Chytridiaceen.) Mem. of the Dep. of Agric. in India, Februar 1907.

Verf. gibt in seiner interessanten Arbeit eine eingehende Monographie der Gattung Pythium. Die meisten Arten wachsen besonders üppig auf sterilisierten Abutilonwurzeln mit Fliegendekokt; dieser Nährboden eignet sich daher besonders zum Isolieren der Pythium-Arten von anderen Pilzen.

Die primitivsten Formen der artenreichen Gattung leben im Wasser; sie gehören zum größten Teil dem Subgenus *Aphragmium* an. Bei diesen Formen findet man nie Konidien; auch Sporangien werden bei den einfachsten Formen nicht gebildet, die Zoosporen entstehen vielmehr in undifferenzierten Teilen des Mycels. Den Übergang zu den Landformen bildet das Subgenus *Sphaerosporangium*: hier werden die Zoosporen in Sporangien gebildet. Die Sporangienanlagen werden aber zu Konidien, wenn die Bedingungen für die Zoosporen-

bildung ungünstig sind. Unter den landbewohnenden Pythiumarten findet man Übergänge zwischen Formen, die zahlreiche Sporangien bilden, z. B. *Pythium rostratum*, und anderen Formen, die die Fähigkeit, Zoosporen zu bilden, völlig verloren zu haben scheinen (z. B. *P. ultimum*).

Alle Arten der Gattung Pythium können saprophytisch leben; viele besitzen aber die Fähigkeit in lebendes Gewebe einzudringen und dasselbe zu zerstören. Als gefährlicher Parasit ist vor allen Dingen *Pythium De Baryanum* bekannt. Dieser Pilz tötet bekanntlich meist nur Keimpflanzen; epidemisch vermag er aber nur aufzutreten, wenn die Bedingungen für seine Entwicklung günstig sind, vor allen Dingen bei großer Feuchtigkeit.

In Indien richtet *P. palmivorum* oft nicht unbeträchtlichen Schaden an: dieser Pilz dringt in die den Vegetationspunkt umhüllenden Blätter einiger Palmen ein. Vor allen Dingen werden *Borassus flabellifer* und *Cocos nucifera* heimgesucht. Der Parasit dringt bisweilen bis zum Vegetationspunkt vor und zerstört diesen.

In dem systematischen Teil seiner Arbeit glaubt Verf. im Gegensatz zu A. Fischer nur 2 Subgenera, *Aphragmium* und *Sphaerosporangium* unterscheiden zu müssen; die zu dem Subgenus *Nematosporangium* gehörenden Formen stellt Verf. zu *Aphragmium*. Zum Schluß seiner Arbeit beschreibt Verf. eine Reihe größtenteils neuer Chytridiaceen.

Riehm, Steglitz.

Noelli, A. Peronospora effusa (Grev.) Rabh. e P. spinaciae Laub. (Malpighia. XX. S. 406—408. 1907).

Verf. findet, nach genauer Untersuchung von ausgiebigem Herbarmaterial, daß die von Laubert 1896 aufgestellte *Peronospora Spinaciae* keine Artberechtigung besitze. Die Unterschiede gegenüber *P. effusa* Rabh. sind so geringfügig, daß man die beiden Bezeichnungen für synonym ansehen kann.

Solla.

Paglia, E. Su di alcuni miceti che crescono nel Real Orto Botanico di Napoli. (Annali di Botanica, IV. S. 300—304. Roma 1906).

Unter den verschiedenen Pilzen im botan. Garten zu Neapel seien folgende genannt, welche Verf. als Parasiten und als Ursache des langsamen Absterbens der betreffenden Bäume bezeichnet: *Polyporus Todari* Inz. auf *Gleditschia, Cercis, Robinia* und anderen Hülsenfrüchtlern; *Fomes fulvus* Fr. auf mehreren Baumstämmen perennierend; *Polystictus versicolor* (L.) Fr. auf verschiedenen Bäumen, besonders auf einem *Carpinus*.

Solla.

Cufino, L. Note micologiche italiane. In: Malpighia XX. S. 345. 1906.

Verf. nennt aus der Umgegend Neapels folgende, auf Stammstümpfen der Edelkastanie vorkommende Blätterpilze: *Collybia velutipes* Curt. und *Marasmius Buillardi* Guèl. Solla.

Overton, J. B. The morphology of the ascocarp and spore formation in the manyspored asci of Thecotheus Pelletieri. (Bildung des Ascocarps und der Sporen bei Thec. Pell.) Botanical Gazette 1906, Nr. 42, S. 450—492. Chicago.

Verf. bespricht zum erstenmal die Sporenentwicklung bei einem Discomyceten mit mehr als 8 Sporen in jedem Ascus. Der Fruchtkörper ist (im Gegensatz zu dem sonst sehr nahe stehenden *Ryparobius*) zusammengesetzt; jedes Ascocarp enthält mehrere Ascogone. Die ascogonen Hyphen sind reich verzweigt und unterscheiden sich von den Paraphysen durch ihre sehr viel größeren Kerne. Aus der zweikernigen subterminalen Zelle entwickelt sich der Ascus, dessen Kern durch Verschmelzung der beiden primären Kerne entsteht. Während der Weiterentwicklung des Ascus findet zunächst eine dreimalige Zweiteilung des Kernes statt, sodaß zunächst 8 Kerne entstehen. Erst nach längerer Pause teilen sie sich weiter, bis schließlich 32 Kerne vorhanden sind. Die Sporenbildung geschieht genau so wie bei typischen 8sporigen Schläuchen (Harper). Diese Sporen sind von Anfang an einkernig und ungeteilt. Verf. betrachtet die Asci als Sporenmutterzellen, in denen nur vegetative Verschmelzungen stattgefunden haben; die große Zahl der Sporen scheint ihm eine Anpassungserscheinung zu sein. G. Tobler.

Cuboni, G. Una nuova malattia dei limoni in Grecia. (Eine neue Limonenkrankheit in Griechenland.) In Bolett. Uffic. del Minist. di Agricolt. V. S. 599—600. Roma, 1906.

Eine der „Antrachnose" ähnliche Krankheit ergreift die jungen Triebe, Blätter und Früchte der Limonenpflanzen in Griechenland. Als Erreger derselben wird *Colletotrichum gloeosporioides* angesehen. Doch dürfte der von den Larven des *Praepodes vittata* verursachte Wurzelfraß an den betreffenden Bäumen dem Auftreten der Krankheit nicht fern stehen. Solla.

Hasselbring, H. The appressoria of the Anthracnoses. (Die Appressorien der A.) Hull Bot. Labor. Repr. Bot. Gaz. 1906, Nr. 42. Chicago University Press.

Die sporenähnlichen Organe, die von den Keimschläuchen der Anthraknosen (in vorliegenden Versuchen bei *Gloeosporium fructigenum*) gebildet werden, sind Haftorgane, mittels derer der Pilz an der

Oberfläche seiner Wirtspflanze während der frühen Infektionsstadien haftet. Sie sind nicht für die Ausstreuung von Sporen geeignet und daher auch nicht als Sporen anzusehen. Die Haftscheiben werden als Reaktion auf einen mechanischen Kontaktreiz gebildet. In Nährlösungen verlieren die Keimschläuche diese Reaktionsfähigkeit. Unter natürlichen Bedingungen entstehen die Appressorien, sobald der Keimschlauch aus der Spore austritt. H. D.

Montemartini, L. L'avvizzimento o la malattia dei peperoni da Voghera. (Schlaffheit der Paprikapflanze zu V.) In: Rivista di Patologia, an. II, Nr. 47. Pavia 1907.

Eine zu Voghera (Lombardei) kultivierte Varietät von *Capsicum annuum* L. mit dicken und süßlichen Früchten starb in den letzten 3 Jahren, während heißer Sommertage, namentlich nach vorangegangenen kühlen Nächten, plötzlich ab. Doch wurden nur einzelne, meistens jüngere Exemplare hin und wieder in den Kulturen von der schlagartig wirkenden Krankheit befallen, während die Nachbarpflanzen gesund verblieben.

Die erschlafften Pflanzen zeigten ein angegriffenes Wurzelsystem; zuweilen waren die Wurzeln hohl. Im Innern der Gewebe, von der Rinde bis in die Gefäße hinein, zeigten sich Streifen eines weißen Mycels, aus welchen sich später auf Agarkulturen die Fruchtkörper des *Fusarium vasinfectum* entwickelten. Die Sporen des Pilzes, auf gesunde Pflanzen übertragen, entwickelten die Krankheit nicht, ebensowenig übertragene Mycelstränge: wahrscheinlich weil die Objekte bereits zu alt waren. Die Verschleppung der Krankheit im Boden wird der Maulwurfsgrille zur Last gelegt. Solla.

Farneti, R. L'avvizzimento dei cocomeri in Italia. (Das Welken der Wassermelonen.) In Rivista di Patologia vegetale; II, S. 241—242. Pavia 1907.

Die aus Amerika bekannte Krankheit wilt disease of watermelon (E. Smith, 1899) trat auch in den Gebieten von Reggio (Emilien) und Faenza mit den gleichen Erscheinungen auf. An der Oberfläche der Wurzeln und Stengel zeigte sich *Fusarium niveum* Erw. Sm., während im Innern der Gewebe, besonders der Gefäße, die mikrokonidienbildende Form *Cephalosporium* beobachtet wurde. — *Fusarium*-Sporen, in Wasser suspendiert und auf junge Pflänzchen gegossen, riefen nicht nur bei Wasser-, sondern auch bei anderen Melonen, bei Gurken, Kürbissen, Paradiesäpfeln dieselbe Krankheit mit ganz identischen Erscheinungen hervor. Solla.

Farneti, R. Jl brusone del riso. (Die Brusone-Krankheit der Reispflanze). In Rivista di Patolog. veget., II. S. 17—42. Pavia, 1906.

Auf Grund eigens angestellter Kultur- und Infektionsversuche behauptet Verf., daß die Brusone-Krankheit der Reispflanze keine Folge physiologischer Mißverhältnisse in der Umgebung ist, sondern direkt von Pilzen veranlaßt werde. Nach ihm sind die Formen von *Piricularia Oryzae, Helminthosporium Oryzae* und Verwandte die Erreger der Krankheit. Solla.

Rezensionen.

Mitteilungen aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Heft 5. Berlin 1907. Paul Parey und Julius Springer. 8°. 29 S. mit 18 Textabb. Preis 50 ₰.

Das vorliegende Heft behandelt den „derzeitigen Stand unserer Kenntnisse von den Kartoffelkrankheiten und ihrer Bekämpfung.“ Die Verfasser, Reg.-Rat Dr. Appel und Dr. Kreitz, geben in sehr geschickter, den praktischen Bedürfnissen angepaßter Darstellung eine Übersicht der Kartoffelkrankheiten, die in den letzten Jahren durch neuere Studien weiter gegliedert worden sind.

Daß die Biologische Anstalt begonnen hat, solche populäre Zusammenstellungen der bekannten Krankheiten einer einzelnen Kulturpflanze zu geben, ist als sehr zeitgemäß zu begrüßen. Dabei ist die hier befolgte Behandlung des Stoffes, die mit einer Übersichtstabelle schließt, als besonders nützlich zu bezeichnen. Der billige Preis des Schriftchens gestattet jedem Landwirt, sich mit der Materie vertraut zu machen.

The book of Garden Pests von R. Hooper Pearson, F.R.H.S. (John Lane, London 1908). 214 Seiten Text mit vielen Tafeln und Textillustrationen.

W. R. Hooper Pearson, seit Jahren stellvertretender Herausgeber von „Gardeners Chronicle“ hat mit diesem Buche sicher eine seit langer Zeit empfundene Lücke in der englischen Literatur über Pflanzenkrankheiten ausgefüllt. Das Buch mit seinen vielen tadellosen Illustrationen und seinem übersichtlichen Inhalte zeugt von der großen Mühe, die der Autor sich gemacht hat. Es ist eine gewissenhafte Zusammenstellung von den für England wichtigsten Krankheiten der Kulturpflanzen des Gartens und namentlich wichtig, da es das einzige Buch in England ist, das Insekten und Pilzschäden gleichzeitig anführt. Bis auf einige kleine Druckfehler ist das Buch ein sehr nützliches und durch den außergewöhnlich billigen Preis (2,50 ℳ) den weitesten Kreisen zugänglich. Vielleicht ist es angebracht, diese Druckfehler hier richtig zu stellen. Lies auf Seite 11, erste Zeile, anstatt 508 „— 7 —“ und Seite 24, elfte Zeile, statt „84“ — 54. Güssow.

Beispiele zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenkrankheiten. Von Reg.-Rat Dr. Otto Appel, Mitglied der Kais. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft; 2. verm. und verb. Auflage. Berlin. Julius Springer, 1908. 8°. 54 S. mit 63 Textfig. Preis 1,60 *M*.

Indem wir auf die empfehlende Besprechung der ersten Auflage des kleinen Werkes in unserer Zeitschrift verweisen (s. Jahrg. 1905, S. 55) haben wir jetzt nur hinzuzufügen, daß der Verf. es sich hat angelegen sein lassen, seine Arbeit immer brauchbarer für den Unterricht zu gestalten. Einzelne frühere Beispiele sind ausführlicher behandelt und neue hinzugekommen. Es ist dabei auch dem Bedürfnis derjenigen Rechnung getragen worden, welche sich eingehender mit der Disziplin beschäftigen wollen. In dieser Richtung werden die Übersichtstafeln betreffs der Unterscheidung der einzelnen Brand- und Rostarten besonders nützlich sich erweisen.

Fachliterarische Eingänge.

Sechster Beitrag zur Pilzflora von Tirol. Von Prof. Dr. Fr. Bubák und Dir. J. E. Kabát. Sond. Ann. Mycologici. vol. V, Nr. 1, 1907. 6 S.

Beiträge zur Kenntnis der Mistel. Von Prof. E. Heinricher. Sond. Naturwiss. Ztschr. f. Land- und Forstw. 1907, Heft 7. 25 S. m. 7 Abb.

Die Kleeseide. Von Dr. W. Ruhland. Kais. Biol. Anst. f. Land- und Forstw. Flugbl. Nr. 13, 1907. 4 S. m. Fig.

Beiträge zur Physiologie der Mycetozoen. I. Verschmelzungsvorgänge. Entwicklungsänderungen. Von Dr. W. F. Bruck. 8°. 60 S. Jena, G. Fischer, 1907.

Achtundzwanzigste Denkschrift, betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1905 und 1906, soweit bis zum 1. Nov. 1906 Material dazu vorgelegen hat. Bearb. i. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. 4°. 168 S. m. Karten.

Das Vorkommen der parasitischen Apiculatus-Hefe in auf Efeu schmarotzenden Schildläusen und dessen mutmaßliche Bedeutung für die Vertilgung der Nonnenraupe. Von P. Lindner. Wochenschr. für Brauerei, 1907, Nr. 3. 4°. 5 S. m. Fig.

Die Bekämpfung des Weidenbohrers (Cossus cossus L.). Von Dr. Bruno Wahl. Sond. Österr. Landw. Wochenbl. Flugbl. 14, 1907. kl. 8°. 8 S. m. Abb.

Die Vogelschutzfrage, ihre Begründung und Ausführung. Von Hans Freiherr von Berlepsch. Sond. Jahrb. d. D. L.-G. 1907, Bd. 22. 47 S.

Betrachtungen über die Cocciden-Nomenklatur. Von L. Lindinger. Station f. Pflanzenschutz z. Hamburg. Sond Nr. 4. Entomolog. Wochenbl. 1907, Nr. 5, 6. 8°. 9 S.

Bestimmungstafel der deutschen Diaspinen. Von Dr. L. Lindinger. Station f. Pflanzenschutz z. Hamburg. Sond. Nr. 3. Entomolog. Bl. Schwabach. 1907. Nr. 1. 8°. 3 S.

Tabellen der tierischen Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen zum Gebrauche für Landwirte und Sammler. Von Dr. M. Wolff. Abt. f. Pflanzenkrankheiten d. Kaiser-Wilhelm-Instituts f. Landw. zu Bromberg. Mitt. Nr. 2. 8°. 8 S.

Einige Bemerkungen über die durch Chermes piceae var. Bouvieri auf Abies nobilis hervorgerufenen Triebspitzengallen. Von Dr. Emil Molz. Sond. Naturw. Ztschr. f. Land- u. Forstw. 1908, Heft 2. 4 S. m. 4 Fig.

Über Beeinflussung der Ohrwürmer und Spinnen durch das Schwefeln der Weinberge. Von Dr. E. Molz. Sond. Ztschr. f. wiss. Insektenbiologie. Bd. IV. (1. Folge Bd. XIII). Heft 3. 8°. 8 S. Berlin W., Selbstverlag des Herausgebers Dr. Ch. Schröder.

Einige Bemerkungen zur Vogelschutzfrage. Von Dr. L. Reh. Naturw. Wochenschr. 1907. Nr. 37. gr. 8°. 7 S. m. Abb.

Insekten-Schäden im Frühjahre 1907. Von Dr. L. Reh. Sond. Naturw. Ztschr. f. Land- u. Forstw. 1907, Heft 10. 8 S.

Ein empfehlenswerter Pflanzenernährungs-Versuch für den botanischen Unterricht. Von R. Laubert. Sond. Monatshefte f. d. naturwiss. Unterricht. I. Bd. Heft 6. 8°. 5 S. Leipzig 1908. L. G. Teubner.

Wiesendüngungsversuche in Steiermark. Von Dr. Ed. Hotter. Sond. Ztschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österr. 1907. 17 S.

Theoretische Betrachtungen über die Beeinflußung einiger der sogen. physikalischen Bodeneigenschaften. Von Paul Ehrenberg. Sond. Mitt. d. Landw. Institute d. Univ. Breslau. 8°. 48 S. Berlin 1908. Parey.

Untersuchungen über die bei der Zersetzung des Kalkstickstoffs entstehenden gasförmigen Verbindungen und ihre Einwirkung auf das Pflanzenwachstum. Von E. Haselhoff. Sond. „Die landw. Versuchs-Stationen." 8°. 39 S. Berlin 1908, Parey.

Vergleichende Düngungsversuche mit Kalkstickstoff, Stickstoffkalk und anderen Stickstoffdüngern bei Hafer, Salat und Kohlrabi. Von Dr. R. Otto. Verh. der Ges. D. Naturforscher u. Ärzte 1907. T. II.

Die Wirkung von Stickstoffkalk und Kalkstickstoff im Vergleich mit Chilisalpeter bei Gemüsearten (Salat und Kohlrabi). Von Dr. R. Otto. Sond. Gartenflora 1908, Heft 1. 6 S.

Versuche über Beeinflußung der Kopf- und Knollenausbildung bei Gemüsearten. Von Dr. R. Otto. Sond. Gartenflora 1908, Heft 5. 6 S.

Weitere Studien über mehrjährige Zuckerrüben. Von F. Strohmer. H. Briem und A. Stift. Sond. Österr.-Ung. Ztschr. f. Zuckerind. u. Landw. 1907, Heft VI. 8°. 15 S.

Über Aufspeicherung und Wanderung des Rohrzuckers (Saccharose) in der Zuckerrübe (Beta vulgaris L.). Von Friedrich Strohmer. — **Über die im Jahre 1907 beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe.** Von O. Fallada. Sond. Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zucker-Ind. u. Landw. 1908, Heft 1. 8°. 23 S.

Untersuchungen über das Abblatten der Zuckerrüben. Von F. Strohmer, H. Briem und O. Fallada. Sond. Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zucker-Ind. u. Land. 1908, Heft 2. 8°. 12 S.

Botanische Wandtafeln mit erläuterndem Text. Von L. Kny. XI. Abt. Taf CVI—CX. 106×150 cm. Text z. d. Tafeln. 8°. 22 S. Berlin 1908. Parey.

Pflanzenpathologische Wandtafeln. Taf. III. Die Schuppenwurz. Lathraea Squamaria. Von E. Heinricher. Gez. von Dr. A. Sperlich. 22 S. Text. 8°. Stuttgart 1908, Ulmer.

Die Linné-Feier in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Sitzungsber. vom 13. Mai 1907. 8°. 37 S. m. Taf. u. Textfig. Berlin, R. Friedländer u. Sohn.

Rudolf Aderhold. Von J. Behrens. Sond. Ber. Deutsch.-Bot. Ges. 1907. Bd. XXV, Generalversammlungsheft. 10 S.

Carl Müller. Von L. Kny. Sond. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1907, Bd. XXV. Generalversammlungsheft. 8 S.

Report on the operations of the Department of Agriculture, Madras Presidency, for the official year 1905—1906. 4°. 65 S. Madras, printed by the Superintendent, Governm. Press. 1906.

The bulletin of the Imperial Central Agric. Exp. Stat. Japan. Vol. I. Nr. 2. 4°. 231 S. m. 18 Taf. Nishigahara, Tokio, 1907.

Selection for disease resistant clover. By Sam. M. Bain and Sam. H. Essary. Agric. Exp. Stat. Univers. of Tennessee. Vol. XIX, Nr. 1, 1906. Whole Nr. 75. 8°. 10 S. m. Fig. Knoxville, Tennessee.

Report of the Biologist of the North Carolina Agricultural Experiment Station West Raleigh. By F. L. Steevens. Repr. Thirtieth ann. report. 1907. 8°. 54 S. m. Fig.

The principles of seed-testing. By T. Johnson. From „Science Progress" Nr. 3, 1907. 8°. 13 S.

Report of the Government Entomologist for the year 1906. By Chas. P. Lounsbury. Cape of Good Hope, Dep. of Agric. Febr. 1906. gr. 8°. 12 S.

Studies on some chromogenic fungi which discolour wood. By Geo. G. Hedgcock. Repr. Seventeenth Ann. Report of the Missouri Bot. Garden. 8°. 55 S. m. 10 Taf. St Louis, 1906.

A lecture on rind disease of the sugar-cane. By L. Lewton-Brain. Exp. Stat. Hawaiian Sugar Planter's Assoc. Div. of Pathol. and Physiol. Bull. Nr. 7. 8°. 33 S. m. 16 Abb. Honolulu, H. T. 1907.

Some injurious fungi found in Ireland. By T. Johnson. The Economic. Proceedings of the Roy. Dublin Soc. Vol. I, S. 9. 8°. 25 S. m. 4 Taf. London, Williams and Norgate, 1907.

The corn smuts and their propagation. By T. Johnson. From „Science Progress", Nr. 1, 1906. 8°. 13 S.

Cranberry diseases. By C. L. Shear. — **Sap rot and other diseases of the red gum.** By H. von Schrenk. — U. S. Dep. of Agric. Bur. of Plant. Ind. Bull. Nr. 110, 114. Washington 1907.

Branch cankers on Rhododendron. — **On frost injuries to Sycamore buds.** By H. von Schrenk. Repr. Eighteenth Ann. Report of the Missouri Bot. Garden. 8°. 4 u. 3 S. m. Taf. St. Louis, 1907.

A new anthracnose of alfalfa and red clover. By Sam. M. Bain and Sam. H. Essary. Repr. Journ. of Mycology, 12. 1906. 8°. 2 S.

Studies in plant regeneration. By Elsie Kupfer. Memoirs Torrey Bot. Club. Vol. 12, 1907. 8°. 46 S. m. Textfig. New-York 1907.

Plantae Lindheimerianae. Part. III. By J. W. Blankinship. Eighteenth Ann. Report Missouri Bot. Garden 1907. 8°. 100 S.

Potato spraying experiments in 1906. By F. C. Stewart, H. J. Eustace, G. T. French and F. A. Sirrine. — **Inspection of feeding stuffs.** — New-York Agric. Exp. Stat. Geneva, N. Y. Bull. Nr. 290, 291. 1907. 8°. 82 u. 46 S. Published by the Station.

Studies in root parasitism. The haustorium of Santalum album. Pt. 2. **The structure of the mature haustorium and the inter-relations between host and parasite.** By C. A. Barber. — **The indian cottons.** By G. A. Gammie. — Memoirs Dep. of Agric. in India. Bot. Series, Vol. I. Nr. 1, pt. 2 u. Vol. II, Nr. 2. 8°. 58 S. m. 16 Taf. u. 23 S. m. 14 Taf. Agric. Research Institute, Pusa. Calcutta.

The more important Aleyrodidae infesting economic plants, with description of a new species infesting the orange. By A. L. Quaintance. U. S. Dep. of Agric. Bur. of Entomol. Tech. Series Nr. 12, pt. IV. 8° 6 S. m. Taf. u. Textfig. Washington, Government Printing Office, 1907.

The colorado potato-beetle. By F. H. Chittenden. — 15 S. — **The spring grain-aphis or so-called „green bug". (Toxoptera graminum Rond.)** By F. M. Webster. 18 S. — **The most important step in the control of the boll weevil.** By W. D. Hunter. 8 S. U. S. Dep. of Agric. Bur. of Entomol. Circ. Nr. 87, 93, 95. 8°. M. Textfig. Published by the station.

The control of the Texas root-rot of cotton. By C. L. Shear and G. F. Miles. U. S. Dep. of Agric. Bur. of Plant Ind. Bull. Nr. 102, pt. V. 8°. 4 S. m. Fig. Washington, Government Printing Office, 1907.

Leaf-hoppers. Supplement. (Hemiptera.) By G. W. Kirkaldy. — **The sugar cane leaf-roller (Omiodes accepta)** with an account of allied species and natural enemies. By O. H. Swezey. Exp. Stat. Hawaiian Sugar Planter's Association. Div. of Entomol. Bull. Nr. III u. V. 8°. 186 S. m. 20 Taf. u. 60 S. m. 6 Taf. Honolulu, T. H., 1907.

Some factors in the natural control of the mexican cotton boll weevil. By W. E. Hinds. 79 S. — **Studies of parasites of the cotton boll weevil.** By W. Dwight Pierce. 63 S. U. S. Dep. of Agric., Bur. of Entomol. Bull. Nr. 73, 74 m. Taf. u. Textfig. Washington 1907, 1908.

On the effect of a partial removal of roots and leaves upon the development of flowers. By Minora Shiga. Journ. of the Coll. of Science, Tokyo, Japan. Vol. XXIII, art 4. 4°. 15 S. Tokyo 1907.

Notes on the japanese fungi. 1. Uredineae on Sophora. 2. Some species of Uredineae. 3. New species of Exoasceae. 4. Uromyces on Cladrastis. 5. Caeoma on Prunus. 6. A new species of Taphrina on Acer. 7. On the nucleus of Synchytrium Puerariae Miyabe. By S. Kusano. Repr. Bot. Magazine, Tokyo, vol. XVIII, Nr. 203, vol. XIX, Nr. 216, 223, vol. XX, Nr. 231, vol. XXI, Nr. 243, 245. 8°. M. Taf.

The cranberry spanworm. The striped garden caterpillar. By F. H. Chittenden. 10 S. — **Proceedings of the nineteenth annual meeting of the Association of Economic Entomologists.** 115 S. — **The spring canker worm.** By A. L. Quaintance. 5 S. — **The trumpet leaf-miner of the apple.** By A. L. Quaintance. 8 S. — **The lesser peach borer.** By A. A. Girault. 18 S. — **The lesser apple worm.** By A. L. Quaintance. 11 S. U. S. Dep. of Agric. Bur. of Entomol. Bull. Nr. 66, pt. III, 67, 68, pt. II, III, IV, V. 8°. M. Abb. Washington, Government Printing Office, 1907.

The publication of agricultural research. By F. L. Stevens. Repr. Science, N. S., vol. XXVI, Nr. 672. Nov. 1907. 8°. 2 S.

Two interesting apple fungi. By F. L. Stevens. Repr. Science, N. S., vol. XXVI, Nr. 673. Nov. 1907. 8°. 2 S.

Some apple diseases. By F. L. Stevens and J. G. Hall. North Carolina Agr. Exp. Stat. West Raleigh. Bull. Nr. 196, 1907. 8°. 14 S. m. Fig.

The development of Agaricus campestris. By George F. Atkinson. Repr. The Bot. Gaz. XLII, Nr. 4, 1906. 8°. 23 S. m. 6 Taf. Printed at the University of Chicago Press.

The carbon assimilation of Penicillium. By Heinrich Hasselbring. Repr. „The Bot. Gaz." XLV. 8°. 17 S. Printed at the University of Chicago Press.

Studies in root parasitism. The haustorium of Olax scandens. By C. A. Barber. Memoirs of the Dep. of Agr. i. India, Bot. Series, vol. II, Nr. 4. Agric. Research Inst. Pusa. 8°. 47 S. m. 12 Taf. Printed by Thacker, Spink and Co., Calcutta.

The catalpa sphinx. (Ceratomia catalpae Bdv.). By L. O. Howard and F. H. Chittenden. 7 S. — **The bagworm. (Thyridopterix ephemeraeformis Haw.).** By L. O. Howard and F. H. Chittenden. 9 S. — **The nut weevils.** By F. H. Chittenden. 15 S. — **The white ant (Termes flavipes Koll.).** By C. L. Marlatt. 8 S. — **List of publications of the Bureau of Entomology.** By Mabel Colcord. 28 S. U. S. Dep. of Agr., Bur. of Entomol. Circ. Nr. 96, 97, 99, 1907; 50 u. 76, 1908. M. Textfig. Washington.

An injurious north american species of Apion, with notes on related forms. By F. H. Chittenden. U. S. Dep. of Agric., Bur. of Entomol. Bull. Nr. 64, p. IV. 4 S. Washington, Government Printing Office, 1908.

Analyses of miscellaneous materials. By L. L. van Slyke. 10 S. — **Report of analyses of samples of fertilizers collected by the Commissioner of Agriculture during 1907.** 82 S. — **Director's report for 1907.** By W. H. Jordan. 20 S. — **Control of scale in old apple orchards.** By P. J. Parrot, H. E. Hodgkiss and W. J. Schoene. 29 S. m. T. — **Investigations on some fruit diseases.** By H. J. Eustace. 17 S. m. Taf. — **Distribution of station strawberries and raspberries.** By U. P. Hedrick and O. M. Taylor. 9 S. m. Taf. — New-York Agr. Exp. Stat. Geneva N. Y. Bull. No. 293, 294, 295, 1907; 296, 297, 298, 1908. Publ. by the Station.

Revisions of Ceylon fungi. By T. Petch. Repr. Annals of the Roy. Bot. Gard., Peradeniya. Vol. IV, p. II, 1907. 8°. 47 S.

Diseases of tobacco in Dumbara. — A stem disease of the coconut palm. By T. Petch. Circ. and agr. journ. of the Roy. Bot. Gard., Ceylon. Vol. IV, Nr. 7, 8, 1907 8°. 8 u. 5 S. m. Abb.

Sclerotium stipitatum Berk. and Curt. — Hydnocystis Thwaitesii B. and Br. By T. Petch. Repr. Annales Mycologici, vol. V, Nr. 5, 6, 1907. 8°. Je 3 S. m. Fig.

A preliminary note on Sclerocystis coremioides B. et Br. By T. Petch Annals of Bot., vol. XXII, Nr. LXXXV, 1908. 8°. 2 S.

Red rot of the sugar-cane stem. By L. Lewton-Brain. Report of work of the Exp. Stat. of the Hawaiian Sugar Planter's Association. Div. of Path. and Phys. Bull. Nr. 8. 8°. 4 S. m. Fig. Honolulu, T. H. 1908.

On the cytology of Synchytrium. By Dr. S. Kusano, Komaba (Tokio) Sond. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. XIX, 1907, Nr. 16/18. 6 S. m. Taf.

Some remarkable nuclear structures in Synchytrium. By F. L. Stevens. Repr. Annales Mycologici; vol. V, Nr. 6, 1907. 5 S. m. Taf.

Studies on a disease of Pueraria caused by Synchytrium Puerariae. By S. Kusano. Repr. The Bot. Magazine, vol. XXII, Nr. 252. 8°. 33 S. Japanisch m. engl. Resüme. M. Taf. Tokyo 1908.

Studies on some extranuptial nectaries. By K. Ono. Journ. College of Science, Imp. Univ. Tokyo. Vol. XXIII, art. 3. 8°. 28 S. m. 3 Taf.

Notes on fungi, — I. By G. Farlow. Contributions from the Cryptogamic Laboratory of Harvard Univ., LXV. 8°. 5 S.

List of New-York fungi. By F. L. Stevens. Repr. Journ. of Mycol. Vol. XIII, 1907. 8°. 6 S.

Tobacco wilt in Kat River Valley. — Zwart roest or Anthracnose of the vine. — Snails and caterpillars in Lucerne. — Swabbing vines for Anthracnose. — Arsenate of lead. — Black peach aphis. — South african inter-colonial plant import regulations, also plant conveyance regulations. — Over-sea plant import regulations. — Poisoned bait for the fruit fly. — Caterpillars destroying trees. By Chas. P. Lounsbury. Cape of Good Hope, Dep. of Agric. 1906, Nr. 18, 20, 23, 24, 25, 28. 1907, Nr. 1, 2, 5, 8. Repr. Agric. Journ. 8°. M. Abb. Cape Town; Townsend, Taylor and Snashall.

Ringing herbaceous plants. By U. P. Hedrick, O. M. Taylor and Richard Wellington. — **The effect of wood ashes and acid phosphate on the yield and color of apples.** By U. P. Hedrick. New-York. Agric. Exp. Stat. Geneva, N. Y. 1907, Bull. Nr. 288, 289. 8°. 16, 23 S. m. Taf. u. Textfig. Published by the Station.

New genera and species of Aphelininae with a revised table of genera. By L. O. Howard. U. S. Dep. of Agric. Bur. of Entomol. Techn. Series Nr. 12, p. IV. 8°. 19 S. m. Taf. u. Textfig. Washington. Governm. Printing Office, 1907.

Solanum Commersonii (the swamp potato). By Prof. Wittmack. Repr. Roy. Hort. Soc. Report of the Conference on Genetics. 8°. 3 S. London, Spottiswoode and Co.

The relation of twig cankers to the Phyllosticta apple blotch. By W. M. Scott and James Birch Rorer. Repr. Proceedings Benton County Hort. Soc. August 1907. 8°. 6 S.

The blossom end rot of tomatoes. By Elizabeth H. Smith. Massachusetts Agric. Exp. Stat. Techn. Bull. Nr. 3, 1907. 8°. Amherst, Mass.

First report on the fruit experiments at Pusa. By Albert Howard. Agric. Research Inst. Pusa. 1906, Bull. Nr. 4. 8°. 40 S. Calcutta, Office of the Superintendent of Government Printing, India.

The more important insects injurious to indian agriculture. By H. Maxwell-Lefroy. — **The indian surface caterpillars of the genus Agrotis.** By H. Maxwell-Lefroy and C. C. Ghosh. — **Individual and seasonal variations in Helopeltis theivora, Waterhouse, with description of a new species of Helopeltis.** By Harold H. Mann. — **The coccidae attacking the tea plant in India and Ceylon.** By E. E. Green and Harold H. Mann. — **Cephaleuros virescens, Kunze the „red rust" of tea.** By Harold H. Mann and C. M. Hutchinson. Memoirs of the Dep. of Agric. in India. Bot. Series. Vol. 1, Nr. 2—6, 1907. 8°. 139, 21, 82, 18, 33 S. m. Taf. u. Textfig. Agric. Research Inst., Pusa. Printed by Thacker, Spink and Co., Calcutta.

Maanedlige Oversigter over Sygdomme hos Landbrugets Kulturplanter fra de samvirkende danske Landboforeningers plantepatologiske Forsögsvirksomhed. 1. April 1908. Af M. L. Mortensen und Sofie Rostrup. 4°. 2 S. Lyngby, Kroyers Bogtrykkeri.

Om Sjukdomar och Skador a Landtbrugsväxter i Malmöhus Län. Af T. Hedlund. Särtryck ur. Malmöhus Läns Hushållnings-Sällskaps Kvartalskrift 1907. 8°. 23 S. Lund 1908, Berlingska Boktryckeriet.

Koalbroksvampen. Af F. Kölpin Ravn. 8°. 19 S. m. 6 Abb. Aarhus Dansk Landbrugs Forlag 1907.

Undersögelser og Forsög vedrörende Stikkelsbaerdraeberens Optraeden i 1907 og Mider til dens Bekaempelse. Af J. Lind og F. Kölpin Ravn. Saertryk af Gartner-Tidende for 1908, Nr. 1. 4°. 15 S.

Forsög over Staldgödningens Betydning som Smittebaerer for Kaalbroksvamp. Ved F. Kölpin Ravn. Saertryk af Beretning om lokale Markforsög i Jylland 1906. 8°. 7 S. Aarhus, 1907.

Uppsatser i praktisk Entomologi, med Statsbidrag utgifna af Entomologiska Föreningen i Stockholm, 17. 8°. 88 S. m. 1 Taf. Uppsala, Almquist u. Wiksells, 1907.

Studier och Jakttagelser rörande Skadeinsekter. Af Alb. Tullgren. Meddel. från Kungl. Landtbrucksstyrelsen Nr. 111. 8°. 54 S. m. Textfig. Stockholm, Aftonbladets Tryckeri, 1905.

Forsög over bekaempelse af Plantesygdomme. Ved F. Kölpin Ravn og Aaage Madsen-Mygdal. De samvirkende Landboforeninger i Fyens Stift. 8°. 24 S. Odense, Andelsbogtryckeriet 1906.

Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1906. Nr. 23. Af F. Kölpin Ravn. Saertryk af Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 14. Bind. 8°. 15 S. Köbenhavn, J. Jörgensen u. Co., 1907.

Meteorologische Waarnemingen, gedaan of de Meteorologische Stations in de Kolonien Suriname en Curaçao in het Jaar 1907. Inspectie van den Landbouw in West-Indië. 8°.

Inspectie van den Landbouw in West-Indië. 1907, Bull. Nr. 9; 1908. Nr. 10, 11, 12. 8°. 41, 12, 29 u. 23 S. Paramaribo, H. B. Heyde.

Verslag omtrent den Staat van het Algemeen-Proefstation te Salatiga over het jaar 1906. 8°. 93 S. m. Karte. Semarang-Soerabaia s' Gravenhage, G. C. T. van Dorp u. Co. 1907.

Tijdschrift over Plantenziekten, onder Redactie van Prof. Dr. J. Ritzema Bos. Dertiende Jaargang, 1., 2., 3. afl. 8°. 96 S. Gent, J. Vuylsteke, 1907.

Onderzoekingen en beschouwingen over endogene callusknoppen aan de bladtoppen van Gnetum Gnemon L. Door J. van Beusekom. 8°. 144 S. m. 3 Taf. Tiel, A. van Loon.

Verslag over het jaar 1906. Door C. J. J. van Hall. Inspectie van den Landbouw in West-Indië. 8°. 88 S.

Chronique agricole du Canton de Vaud. Red. M. S. Bieler. XX. année, 1907. Lausanne, Georges Bridel et Co.

Travaux de la Station agronomique de l'État près Roustchouk (Bulgarie). 1. Die Pflanzenkrankheiten und die Organisation des Pflanzenschutzes im Ausland und bei uns. 2. Bericht über die Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen in Nord-Bulgarien, während des Jahres 1906. 3. Beitrag zur Biologie von Pyronema confluens Tul., gleichzeitig ein Beitrag zur Kenntnis der durch Sterilisation herbeigeführten Änderungen des Bodens. 4. Untersuchungen über die Wirkung chemischer Stoffe auf die Wasseraufnahme der Pflanzen. 5. Das landwirtschaftliche Versuchswesen im Ausland und bei uns. 6. Über die Frage der Einführung der Kunstdünger in Bulgarien. Von Dr. P. Kosaroff. Bd. I, 1. Teil. 8°. 208 S. 1907. (Bulgarisch).

Le Botaniste. Directeur M. P. A. Dangeard. Paris, J. B. Baillière.

La biologie du genre Gymnosporangium des Urédinées. Par M. le prof. Ed. Fischer. Ex. des Archieves des Sciences phys. et nat. Quatr. période, t. XXIV. 1907.

Utilisation des insectes auxiliaires entomophages dans la lutte contre les insectes nuisibles à l'agriculture. Par Paul Marchal. Ex. des Annales de l'Inst. National Agron. 2. Série, t. VI, fasc. 2. 8°. 74 S. m. 26 Fig.

Sur deux espèces de Cochenilles nouvelles récoltées en Algérie. 3 S. — **Contributions à l'étude biologique des Chermes. 2. Le Chermes pini Koch.** 4 S. — **Sur le Lygellus épilachnae Giard.** (Parasitisme; erreur de l'instinct; évolution 3 S. Par le Dr. P. Marchal. Extr. Bull. Soc. Entomol. de France. 1906, Nr. 9, 13; 1907, Nr. 1; Paris 1907.

La Cédidomyie des poires, Diplosis (Contarinia) pirivora Riley. Par le Dr. P. Marchal. Extr. Annales de la Soc. Entomol. de France, vol. LXXVI, 1907. 8°. 22 S. m. Textfig. Paris 1907.

L'Acariose des Avoines ou maladie des Avoines vrillées. Par le Dr. P. Marchal. Extr. Annales de l'Inst. Nation. Agronom. 2. série, tome VI, fasc. 1. 8°. 12 S. m. Textfig. Paris 1907.

La lutte contre la mouche des olives. (Dacus oleae). 4 S. Par M. P. Marchal. Extr. Bull. mensuel de l'Office de Renseignement Agric. 1907. 8°. 4 S. Paris 1907.

Un nouvel ennemi du framboisier. (Agrilus chrysoderes, var. rubicola). Par le Dr. P. Marchal et J. Vercier. 6 S. m. Fig. — **Rapport sur la teigne de la betterave et sur les dégats exercés par cet insecte en 1906.** Par le Dr. P. Marchal. 6 S. m. Fig. Extr. Bull. de l'Office de Renseignements Agric. 1906, Nr. 12; 1907, Nr. 1. Paris 1907.

La desinfection antiphylloxérique des plants de vignes racinés. Par le Dr. H. Faes. Station viticole. Extr. Chron. agric. du Canton de Vaud. 8°. 30 S. Lausanne, G. Bridel u. C., 1907.

Di una peculiare alterazione delle foglie di gelso dovuta ad un Omettero. Del Dott. Costantino Ribaga. Estr. dal „Redia", vol. IV. fasc. 2. 8°. 5 S. m. Taf. Firenze, M. Ricci, 1907.

Il brusone del riso. Per Rodolfo Farneti. Rivista di Patologia vegetale. Anno II, 1906, Nr. 2, 3. 8°. 31 S.

Terzo contributo allo studio del brusone del riso. Del. Prof. Dott. Ugo Brizi. Estr. Vol. VII. Annuario dell'Istituzione Agraria Dott. A. Ponti. 8°. 64 S. Milano 1908, Tipografia Agraria.

Il seccherecio delle foglie di Begonia (Phyllosticta Begoniae). Nota dell Prof. Pietro Voglino. Estr. Annali della R. Accad. di Torino, Vol. L, 1907. 8°. 10 S. Torino, Vincenzo Bona, 1908.

De Quibusdam Fungis Novis Pedemontanis. Nota dell Dott. Pietro Voglino. Estr. Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino, vol. XLIII, 1907. 8°. 6 S. Torino, Carlo Clausen, 1908.

Intorno ad un parassita dannoso al Solanum Melongena. Per P. Voglino. Estr. Malpighia, vol. XXI. 8°. 11 S. m. Taf.

Note di patologia arborea. Per L. Savastano. Estr. Boll Arboricoltura italiana. An. I 1905. 8°. 16 S. m. 1 Fig. Napoli 1907, Tip. Francesco Giannini u. Figli.

Annali della R. Accademia D'Agricoltura di Torino. redatti per cura del Socio-Segretario. Vol. quarantesimonono. 1906. 8°. 202 S. Torino, Vincenzo Bona, 1907.

Per la Rigenerazione del Pesco. Dal Prof. Vitt. Peglion. 8°. 23 S. Bologna, P. Cuppini. 1907.

Contributo allo studio della „perforazione" della vite e di altre piante legnose. Dal Prof. Vitt. Peglion. 8°. 24 S. m. Taf. Ferrara, Bresciani-Succ. 1908.

Studi sul marciume delle radici nelle viti fillosserate. Del Dott. L. Petri. R. Stazione di Patologia vegetale. Osservatorio antifillosserico di Colle Salvetti. 4°. 148 S. m. 9 Taf. u. 25 Textfig. Roma, 1907.

Boletim da Agricultura. São Paulo. 1907.

Boletim do Instituto Agronomico. I. Série, Nr. 2, 3. Secretaria da Agricultura, Commercio e obras publicas do Estado de São Paulo, 1908. 8°. 27 S.

Revista Agronomica. Publicaçao da Sociedade de Sciencias Agronomicas de Portugal dirigida por J. Verissimo d'Almeida, J. Rasteiro e M. de Souza da Camara. Lisboa 1907.

Originalabhandlungen.

Über Kropfmaserbildung am Apfelbaum.

Arbeiten der pflanzenpathologischen Versuchsstation zu Geisenheim.

Von Julie Jaeger.

Hierzu Taf. VII.

An mehreren buschförmigen Apfelsämlingen im Obstmuttergarten der Anstalt wurden schon vor etwa zehn Jahren die ersten Anfänge einer eigenartigen Erkrankung der Äste und des Stammes beobachtet. Die befallenen Bäume stehen — mit Ausnahme eines kleinen, jetzt am stärksten befallenen Busches, welcher auf der linken Seite steht. — rechts vom Hauptweg, der erste an der Ecke, die andern der Reihe nach nebeneinander; ein weiterer über einem Seitenweg drüben auch in der Nähe der übrigen. Die Sämlinge stammen bis auf einen, der von 1897 ist, aus dem Jahr 1895 und wurden als einjährige Pflanzen an Ort und Stelle gebracht. Von den erkrankten Bäumen sind drei aus natürlichen Befruchtungen hervorgegangen, zwei aus Kreuzungen von Northern Spy mit Ananas-Reinette, einer aus Kreuzung von weißem Wintercalvill mit gelbem Bellefleur, einer aus Kreuzung von Northern-Spy mit Reinette Bihorel, und der Sämling vom Jahr 1897 entstammt einer Kreuzung von Parker's Pepping mit Schöner von Boskoop. Getragen haben bis jetzt nur zwei der Bäume, und zwar trug ein aus natürlicher Befruchtung hervorgegangener, nur schwach erkrankter Sämling 1905 und 1907, und ein Kreuzungsprodukt aus Ananasreinette und Northern Spy trug 1906 und 1907.

In den letzten Jahren trat die Krankheit in stärkerem Maße auf. Sie besteht in kropfartigen Geschwülsten, welche am unteren Teil der Buschbäume am stärksten sind und am dichtesten beisammen sitzen. Bei genauerer Betrachtung findet man aber an alten und jungen Zweigen solche Kropfbildungen von größerem oder geringerem Umfang; an jüngeren Ästen sind sie jedoch seltener und schwächer. Die größten dieser Tumoren vergrößern den Durchmesser des Astes um die Hälfte; sie ragen bis zu 2 cm über die Astoberfläche vor und erreichen einen Durchmesser von 5 cm. Es finden sich große und

kleine Geschwülste am selben Ast. Sie sterben nach und nach ab, werden morsch und, wo sie dicht stehen und ein weit vorgeschrittenes Stadium der Krankheit darstellen, geht schließlich auch der befallene Ast durch Vertrocknen zugrunde. (Abb. 1 c). Ein großer Teil der Kropfbildungen sitzt an einer Verzweigung, so daß der Seitenzweig aus der Verdickung herauskommt (Abb. 1 a), viele



Abbild. 1.

aber auch mitten im Internodium. Die größeren Kröpfe sind mit warzenförmigen Erhebungen besetzt, welche ebenso wie das geplatzte Rindengewebe, das die Wucherungen noch teilweise bekleidet, vielfach abgestorben sind. Die jugendlichsten Stadien der Erkrankung bestehen in hügeligen, teilweise kaum merklichen Vorwölbungen, welche meist an Verzweigungen, Blattnarben oder Lentizellen sitzen und noch mit glatter Rinde überdeckt sind. Solche noch geschlossene

Beulen findet man sowohl an ein- als auch an mehrjährigen Zweigen; doch sind die oberen jüngeren Zweige nur bei dem einzeln stehenden, stärkst befallenen Bäumchen in merklichem Maße ergriffen. Bei den übrigen beschränkt sich die Krankheit mehr auf die älteren, unteren Teile. Die Anfänge der Erkrankung würden, wenn man nicht Übergangsformen mit geplatzter Rinde und einer einzelnen darunter vorbrechenden warzenförmigen Erhebung finden würde, und ohne den Vergleich der Querschnitte durch die verschiedenen Stadien kaum als dieselbe Krankheit erkannt werden können. An dünnen Ästen umfaßt die Wucherung oft den ganzen Umfang. Die warzenförmigen Erhebungen treten bei dem am stärksten erkrankten Bäumchen am deutlichsten hervor. Sie sind heller braun gefärbt als ihre Umgebung und ragen bis zu 2 mm über die Oberfläche der Geschwulst vor. Es sind jedoch auch bei den Geschwülsten mit geplatzter Rinde nicht alle Stellen mit solchen Wärzchen besetzt. Am Wurzelhals junger Ausläufer des stärkst erkrankten Baumes waren halbkugelige Anschwellungen von etwa 2 mm Durchmesser mit geschlossener Rinde. Im übrigen scheinen die unterirdischen Teile der erkrankten Bäume gesund zu sein.

Nachdem eine mittelgroße, den halben Astumfang bedeckende, noch nicht abgestorbene Geschwulst, welche den Durchmesser des neunjährigen Astes um ein Drittel vergrößerte, durchsägt, die Schnittfläche sorgfältig geglättet, der Verlauf der Jahresringe und die Struktur der Geschwulst durch Polieren deutlicher erkennbar gemacht worden war, zeigte sich folgendes:

Der normale Radius des Astes beträgt 9 mm, an der Stelle der stärksten Anschwellung 20,5 mm. Das Mark sitzt also exzentrisch (Taf. VII, 2). Die Geschwulstbildung im Holz fällt sofort ins Auge; doch ist auch die Rinde in Mitleidenschaft gezogen. Vom Mark geht in der Richtung der stärksten Vorwölbung der Geschwulst ein — bis zum ersten Jahresring schwach, aber für das bloße Auge noch deutlich erkennbar — verbreiteter Markstrahl aus. Am ersten Jahresring beginnt die Wucherung sich fächerartig auszubreiten. Sie umfaßt ein Kreissegment von ca. 90°. Seitlich von ihr ist die Andeutung eines anderen Teils der Wucherung zu sehen, dessen Zentrum tiefer liegt. Die ersten vier Jahresringe liegen noch zentrisch um das Mark angeordnet. Bei den folgenden wächst der Abstand an der gewucherten Seite, und der Verlauf der Jahresringe wird nach außen immer unregelmäßiger. In der Kambiumzone ragen einzelne Bogen und Spitzen des Wucherholzes in die Rinde hinein. Die Rinde ist stellenweise auf das 4—5fache, gewöhnlich jedoch nur auf das Doppelte ihrer normalen Stärke (— in dem jüngsten Stadium der Erkrankung überhaupt nicht —) angeschwollen. Im

Rindengewebe liegen einzelne Partien abgestorbenen Gewebes in Gestalt brauner Flecken. Obwohl sie in der Wucherung viel verschwommener sind, lassen sich die Jahresringe doch rings herum verfolgen. Weiter fiel während der Vorbereitung der Schnittfläche zum Polieren auf, daß einzelne Stellen der Wucherung (in der Zeichnung die helleren Flecken) beim Trocknen stärker schrumpften. Frank[1]) erwähnt bei Besprechung des Maserholzes eine ähnliche Erscheinung: „Da die Endigungen der Markstrahlmassen nicht ganz bis an die Oberfläche verholzt sind, so trocknen sie etwas mehr zusammen und erscheinen auf der Splintfläche etwas vertieft . . .“ Wir können also auch annehmen, daß diese stärker eintrocknenden Stellen der Markstrahlwucherungen weniger stark verholzt sind als ihre Umgebung.

Betrachtet man Querschnitte durch einen Zweig mit eben beginnender Kropfbildung, d. h. mit einer einfachen Vorwölbung mit nur einem Gipfel unter geschlossener Rinde, so erkennt man auch hier schon unter der Lupe eine Verbreiterung der Markstrahlen. Dieselbe beginnt meist ganz im Innern, zuweilen aber auch erst an einem späteren Jahresring. Taf. VII, 3 zeigt solch eine noch ganz schwache Wucherung, welche am zweiten Jahresring beginnt. Die radialen Tracheenreihen erscheinen oft fächerartig auseinandergedrängt. In der Nähe des Markes sind die Zellen des erbreiterten Markstrahls noch radial gestreckt, weiter nach außen und seitlich an der Grenze des Holzes wird die Anordnung unregelmäßig und schließlich ist bei etwas stärkeren Wucherungen als der abgebildeten eine tangentiale Streckung der Zellen zu bemerken. Die Verbreiterung beruht auf einer Zellvermehrung und gleichzeitiger Vergrößerung der einzelnen Markstrahlzellen. Meistens sind es primäre Markstrahlen, von welchen die Wucherungen ausgehen, und häufig beteiligen sich mehrere benachbarte primäre und sekundäre Markstrahlen an einer Wucherung. Das Kambium wölbt sich mehr oder weniger steil nach außen; es verliert, je weiter der Wucherstrahl vorgeschoben erscheint, um so mehr seinen Charakter und geht in ein kleinzelliges, parenchymatisches Gewebe über. In dem Wuchergewebe, das seiner Hauptmasse nach aus behöft getüpfelten Markstrahlzellen besteht, finden sich unregelmäßig verteilt Tracheïden mit netzförmiger und schraubenförmiger Membranverdickung. Wo die Wucherungen schon etwas größer sind oder mehrere benachbarte Markstrahlwucherungen ineinander übergehen, hat das Kambium auf kurze Strecken wieder normales Holz produziert; daher bleiben auch die Jahresringe in großen Geschwülsten

[1]) Frank, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II. Aufl. Bd. I., S. 82.

noch erkennbar. Die ersten Zelllagen des Bastes sind parallel zur Oberfläche der Markstrahlwucherung gestreckt; die primäre Rinde beteiligt sich nicht an der Wucherung. Manchmal liegen in ihr Komplexe abgestorbener Zellen, welche braune Flecken bilden und durch Phellogenbildung abgegrenzt werden. Manche solcher Flecken sind schon fast nach außen abgeschoben.

Bei der Reaktion mit Chlorzinkjod erweist sich die Wucherung mit Ausnahme der in ihr enthaltenen Tracheen und Tracheïden sehr reich mit Stärke gefüllt, während in der Rinde, da die Untersuchungen im Winter stattfanden, keine Stärke war. Die Membranen der Wucherung bleiben ungefärbt, die der Rinde färben sich violett, die des Holzes braun. Kristalldrusen finden sich nur sehr spärlich in der Wucherung, dagegen sind Einzelkristalle von Calciumoxalat namentlich auch in der Rinde reichlich vorhanden. Bei Färbung des Querschnitts mit salzsaurem Anilin und Schwefelsäure sieht man, daß alle Membranen des Wucherstrahls bis zum vorgewölbten Kambium verholzt sind.

Querschnitte durch vorgeschrittenere Stadien zeigen eine äußerst reich verschlungene Knollenmaserung, deren einzelne Kerne aus zum Teil abgestorbenen, kleinen, isodiametrischen Holzparenchymzellen bestehen, während die übrigen Zellen, vor allem Gefäße, zuweilen eine abnorme Weite erlangen. Die von verschiedenen Markstrahlen ausgehenden Wucherungen gehen in solch späteren Stadien vollständig in einander über.

Im radialen Längsschnitt durch einen angeschwollenen Zweig zeigt der Wucherstrahl dieselbe Form, Größe und Maserung, wie im Querschnitt. Die ihm benachbarten Holzelemente normalen Ursprungs werden durch den Wucherstrahl in ihrem Verlauf beeinflußt und unregelmäßig bald nach dem Mark zu, bald nach außen abgelenkt. Zum Teil bleibt ihr Verlauf gerade und sie stoßen direkt an vom Schnitte quer getroffene Zellen der Wucherung. In der Rinde fallen einzelne oder gruppenweise beisammen liegende, unregelmäßig verlaufende Schraubentracheïden, die auch im Querschnitt und im tangentialen Längsschnitte zu sehen sind, auf. Sie sind Teile von Blattspursträngen, welche durch die vordringende Markstrahlwucherung von ihrer normalen Richtung abgelenkt worden sind.

Tangentialschnitte durch einen erkrankten Zweig, welche eine eben hervorbrechende warzenförmige Erhebung quer treffen, ergeben folgendes Bild: wir treffen zunächst gewöhnliches Periderm und Rindenparenchym. In den folgenden Schnitten zeigt sich die Wucherung in Gestalt einer Gruppe kleiner, isodiametrischer, plasmareicher, chlorophyllfreier Zellen mit dünnen, unverholzten Membranen.

Um diesen Kern herum liegen chlorophyllarme, ebenfalls isodiametrische Parenchymzellen, welche den Übergang zum normalen Rindenparenchym bilden. An der Grenze desselben trifft man unregelmäßig verteilte Gruppen kleiner Schrauben- und Ringtracheïden, zwischen ihnen etwas gestreckte Parenchymzellen, deren Wände dünner sind, als diejenigen der übrigen Parenchymzellen in der Wucherung und der primären Rinde. (Abb. 4.) Auch kurze junge Tüpfelgefäße findet man vereinzelt an der Grenze des Wuchergewebes. Der Verlauf der Tracheïden folgt annähernd der Rundung des Maserspießes. Die in der primären Rinde verstreuten Schraubentracheïden stammen von Blattspursträngen. In den tiefer geführten Schnitten mehren sich die Tracheïden. Der Kern der Wucherung zeigt sich jetzt bei Färbung mit salzsaurem Anilin und Schwefelsäure als aus kleinen, verholzten, stärkereichen Markstrahlzellen bestehend. Er ist umgeben von parenchymatischen, stärkefreien Zellen, welche zum Teil dünnwandig und plasmareich sind; andere haben verdickte unverholzte Membranen. Diese verschiedenartigen Zellen bilden kleine Inseln, welche sich leicht von einander ablösen. Die Zellen mit dünnen, nicht verholzten Membranen sind häufig verbogen oder zerrissen. Soweit die Zellen dieser Inselchen verdickte Wände haben, ist ihr Inhalt oft schon braun verfärbt. In ihnen scheint das Absterben der Wucherung zu beginnen. Die dünnen Wände können durch ungleichmäßiges Wachstum innerhalb der Geschwulst gezerrt, verbogen und zerrissen sein. Die Zeichnung (Taf. VII, 5) zeigt den tangentialen Längsschnitt so tief geführt, daß das normale Holz oben und unten eben mit angeschnitten wurde. Rechts und links sind die ersten Zelllagen der primären Außenrinde mit einzelnen Sklerenchymfaserbündeln angedeutet. Ziemlich breit angeschnitten ist die sekundäre Rinde. Der Verlauf ihrer Elemente weicht nur in sanftem Bogen der Wucherung aus, ohne so deutlich wie das Holz Maserstruktur zu zeigen, während die Zellen des Holzes einen umso verschlungeneren Verlauf haben, je näher sie dem Kern der Wucherung liegen. Die Mitte der Zeichnung zeigt den erbreiterten Markstrahl mit heller erscheinenden Inseln, den unverholzten Zellgruppen.

Nach Mazeration einer etwas älteren Geschwulst sah man den stark verbogenen Verlauf der Elemente des Holzes. Einzelne Libriformfasern fanden sich direkt rechtwinklig abgebogen und umschlossen unregelmäßig geformte Nester von verholzten Markstrahlzellen. Tracheïden und Tracheen waren nur sehr spärlich in den Präparaten der mazerierten Geschwulst vorhanden.

Längsschnitte durch einen ca. 4 mm über die Oberfläche eines mehrjährigen Astes einzeln hervorragenden Maserkegel, welcher von einem Markstrahl ausging, zeigten — wie die übrigen großen und

kleinen Tumoren — stark maserigen Verlauf der Holz- und Markstrahlzellen innerhalb der Wucherung.

Die äußere und innere Struktur der Geschwülste läßt erkennen, daß es sich um Kropfmaserbildung handelt. Nach Sorauer[1]) kommen Kropfmasern meist dadurch zu stande, daß normale Zweiganlagen am Längenwachstum verhindert werden und deshalb neue Seitenaugen austreiben. Wird das Spitzenwachstum dieser neuen Zweiganlagen durch Verwundung oder gegenseitigen Druck gehemmt, so treiben sie wieder Seitensprosse u. s. f. Als Beispiel solcher von normalen Zweiganlagen ausgehenden Kropfmaserbildungen führt Sorauer einen bei *Acer campestre* beobachteten Fall an: Unter der verdickten Rinde stehen dicht gedrängt kegelförmige Erhebungen, die aus abgestorbenen Knospenkegeln bestehen. Der Ast ist durch diese Anhäufung auf das Doppelte seines normalen Durchmessers angeschwollen. Obwohl in unserem Falle die Wucherungen häufig mit normalen Zweiganlagen zusammentreffen, so entstehen sie doch auch ebenso oft mitten im Internodium und es handelt sich bei den Kropfmaserbildungen unserer Apfelsämlinge viel eher um die zweite von Sorauer besprochene Entstehungsart der Kropfmasern, um die Bildung von Maserspießen aus Markstrahlwucherungen. Sorauer bespricht zwei derartig entstandene Kropfmaserbildungen und zwar eine von ihm beobachtete Krebserkrankung an *Ribes nigrum* [2]) und eine Maserbildung an *Pirus Malus chinensis*, welche Kissa[3]) beschrieben hat. Beide Erscheinungen zeigen große Ähnlichkeit mit den hier beobachteten. Die Maserspießchen von *Ribes nigrum* sind, wie die unsrigen, warzenförmige Erhöhungen, scheinen jedoch weniger mit einander verwachsen zu sein, so daß in der Abbildung des Zweiges die einzelnen Spießchen stark hervortreten und auffallen, während bei den hiesigen Apfelsämlingen in erster Linie die oft halbkugelförmige Verdickung des Astes ins Auge fällt und erst in zweiter die darauf sitzenden Unebenheiten, die bei weitem nicht so zahlreich sind wie bei den von Sorauer im Handbuch der Pflanzenkrankheiten zitierten Fällen und erst in späteren Stadien auffälliger werden.

Der Holzring erscheint bei *Ribes nigrum* durch wuchernde Markstrahlen geklüftet und diese „bilden den Ausgangspunkt für die sich fächerartig verzweigenden Maserbildungen, die bei weiterer Ausbildung einen zentralen Holzkörper und deutlichen Rindenmantel erkennen lassen.“ „Die Warze stellt eine kegelförmige Wucherung der

[1]) Sorauer, Handbuch der Pflanzenkranheiten. 3. Aufl. Band I, S. 378 f.

[2]) Sorauer, Krebs an *Ribes nigrum*. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1891 Seite 77.

[3]) Kissa, Kropfmaserbildung bei *Pirus Malus chinensis*. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1900. Seite 129.

inneren Rinde dar.“ Der Wucherstrahl entsteht durch außerordentliche Zellvermehrung; die Kambiumzone wölbt sich steil nach außen und bildet eine meristematische Spitze des Wucherkegels, welche von der äußeren Rinde bedeckt bleibt und abstirbt, nachdem diese abgestorben ist. Im folgenden Jahre produziert das aus dem Kambium des Mutterzweiges hervorgegangene Meristem des Maserkegels in derselben Weise wie der erste entstand, neue seitliche Maserkegel. Sorauer fand auch in den jüngsten Internodien der untersuchten Johannisbeerzweige eine Tendenz der Markstrahlen, zu wuchern.

Die von Kissa beobachteten Maserpolster entstehen hauptsächlich an der Basis kleiner Fruchttriebe. Die Maserspieße bestehen aus regelrechten Holzzylindern, welche aus verbreiterten, meist primären Markstrahlen hervorgehen. Der Zentralkörper des Maserspießes ist von einem Kambium, das nach oben in eine meristematische Spitze übergeht, und von einer stärkeführenden Eigenrinde umgeben. Die an den Maserspieß angrenzenden Zellen der primären Rinde sind abgestorben. Schließlich wird die Rinde des Mutterzweiges durchbrochen und der Maserspieß tritt — mit eigener Rinde versehen — heraus, stirbt aber bald durch Vertrocknen ab und es kommt eine Bildung von sekundären Maserspießen innerhalb der Rinde zustande. Diese beiden Erscheinungen zeichnen sich durch den regelmäßigen Bau der vom Rindenstrahl ausgehenden Wucherung aus. In beiden Fällen besitzt der hervorbrechende Maserspieß Mark, Holzzylinder, Kambium und stärkeführende Rinde in der für die Achse normalen Anordnung.

In unserem Falle dagegen produziert das Kambium vornehmlich nach innen vermehrte Zellen. Die Zellen der Wucherung besitzen im allgemeinen den Charakter des im Holz verlaufenden Markstrahles; die Wucherung der Rinde ist mehr als Folgeerscheinung aufzufassen. Der wesentlichste Unterschied ist aber, daß die Anordnung der Zellen innerhalb der Wucherung eine viel regellosere ist als in den beiden besprochenen Fällen. Eigentliche Holzelemente sind nur unregelmäßig in das Markstrahlgewebe eingestreut. Die Wucherung besitzt keine abgegrenzte Rinde, sondern geht in die des Zweiges über. Auch eine weitere Verzweigung der entstandenen Maserkegel konnte nicht beobachtet werden, sondern jede Wucherung ging für sich von einem Markstrahl aus, oder die Wucherzone verbreitete sich seitlich, ohne daß dabei eine Verzweigung der Maserspieße stattfand. Es handelt sich in unserem Falle vielmehr um eine Maserbildung mit verschlungenem Verlauf von Holzelementen und sekundären Markstrahlen um einen oder mehrere Kerne, welche aus stark verbreiterten primären Markstrahlen bestehen. Frank's Erklärung der

Maserbildungen [1]) stimmt ziemlich genau überein mit den an unsern Apfelsämlingen beobachteten Erscheinungen. Nach Frank erklären Adventivknospen und andere mechanisch störende Körper nur die grobe Maserung. Als Ursache für das Entstehen der feinen Maserung nimmt er eine abnorme Vergrößerung und Formveränderung der Markstrahlen an. Markstrahlzylinder, deren Durchmesser das Mehrfache der normalen Breite beträgt, bilden die Kerne der Masermaschen. Die eigentümliche Verteilung von Markstrahlgewebe und Holz wird durch die Kambiumschicht kontinuierlich fortgebildet. Auch die sekundäre Rinde zeigt in den Bastfasern dieselbe Maserung wie das Holz, weil die großen Markstrahlmassen in derselben Zahl, Größe und Form sich auch dorthin fortsetzen. Der Bau des Holzes hat in radialer Richtung nichts von seinen sonstigen Eigentümlichkeiten eingebüßt; nur werden seine Zellen vom Querschnitt — entsprechend dem verschlungenen Verlauf in der Längsrichtung — in den verschiedensten Richtungen durchschnitten. In unserem Falle dagegen verlaufen die Bastfasern ziemlich — nach außen zu immer mehr — in ihrer normalen Richtung. Durch die vermehrte Bildung von Markstrahlzellen kommt eine keulenförmig in die Rinde hineinragende Wucherung des Holzzylinders zu stande, über welche sich das Kambium her wölbt. Seine Zellen liegen in veränderter Orientierung und seine von nun ab gebildeten Derivate bekommen eine entsprechende Anordnung, die sich mit weiterer Vergrößerung der Wucherung immer weiter ändert. Die an der Grenze der Wucherung liegenden Tracheen, Tracheïden und Libriformfasern zeigen, daß das Kambium hier seine normale Tätigkeit wieder aufnimmt, nachdem es zuerst vermehrte Markstrahlzellen und Parenchymzellen gebildet hat. Ausgesprochene Maserbildung können wir nur innerhalb des Holzes feststellen. Im Gegensatz zu Frank's Angaben bemerkt man in unserem Falle auch im Querschnitt unregelmäßigen „wimmrigen“ Verlauf der Holz- und Markstrahlelemente, was schon makroskopisch sichtbar ist. In der Markstrahlwucherung selbst entstehen Tracheïden in meist regelloser Anordnung, wie sie auch im Callus entstehen. Küster [2]) führt als Beispiel hierfür den Callus von Pappelstecklingen und Blutlauscallus an (Fig. 67 und 78 in seiner Pathologischen Pflanzenanatomie.) Die Tracheïden unserer Wucherungen sind jedoch bedeutend kleiner als die im Callusgewebe entstehenden.

In pathologisch anatomischer Hinsicht haben wir es nach der Definition von Küster bei den beschriebenen Wucherungen mit Hyperplasien zu tun; denn auf die anormale Vergrößerung einzelner

[1]) Frank, Die Krankheiten der Pflanzen. II. Aufl. Bd. I, S. 82 ff.

[2]) Küster, Pathologische Pflanzenanatomie. Jena 1903.

Zellen (Hypertrophie) ist eine anormale Zellvermehrung gefolgt. Küster teilt die Hyperplasien in Homöoplasien und Heteroplasien ein und unterscheidet weiterhin Kataplasmen und Prosoplasmen. Da die von Markstrahlmeristemzellen ausgehende Wucherung sich aus verholzten Markstrahlzellen, Holzelementen und Parenchym zusammensetzt, das entstandene Gewebe also aus anderen Zellen besteht als seine Grundlage, müssen wir die Wucherung als Heteroplasie bezeichnen, obwohl der Anfang derselben nur in einer vermehrten Bildung von Markstrahlgewebe aus den Markstrahlmeristemzellen besteht und demgemäß Homöoplasie genannt werden müßte. Die histologische Struktur des krankhaften Gewebes ist die des Wundholzes. Nach Küster unterscheidet sich das Wundholz vom normalen Xylem durch seine einfache Zusammensetzung, das Zurücktreten oder Fehlen der Libriformfasern und das Vorherrschen von parenchymatischen Elementen, und er rechnet es deshalb zu den Kataplasmen, d. h. Hyperplasien, welchen ein spezifischer Formcharakter fehlt. Küster schließt in den Begriff Wundholz auch ein alle Bildungen vom histologischen Charakter desselben, auch wenn sie durch andere Einwirkung als Verwundung entstanden sind. Die Ausbildung von Wundholz kommt zustande, indem „die Kambiumzellen sich senkrecht zu ihrer Längsachse wiederholt teilen und infolgedessen bei Fortsetzung ihrer normalen Teilungstätigkeit in tangentialer Richtung nur kurzgliedrige Zellen liefern.“ Die Elemente des Wundholzes der kurzzelligen Zone „ähneln zumeist den Markstrahlzellen des normalen Holzes“, nur einige werden durch charakteristische Wandverdickung zu parenchymatischen Tracheïden. „In der langzelligen Zone behalten ebenfalls die Zellen zumeist ihren holzparenchymatischen Charakter, dazwischen entstehen enge Gefäßzellen, die sich zu strangartigen Gruppen vereinigen, Holzfasern und weite Gefäße fehlen.“ (Vergl. Taf. VII, 4.) Die Bildung von parenchymatischen Tracheïden im Callus zeigt den Beginn der Wundholzbildung. Charakteristisch für das Wundholz ist die auch in unserem Fall vorhandene Maserstruktur. Die Maserknäuel sind namentlich in Schnitten durch größere Kröpfe zu erkennen. Vöchting[1]) nimmt an, daß die einzelnen Zellen in ihrer Längsachse eine Polarität besitzen und erklärt das Zustandekommen der Knäuelbildung im Wundholz bei Transplantationen mit verkehrt eingesetztem Rindenring durch ein Ausweichen der gleichnamigen Pole. Mäule[2]) führte die Erklärung weiter aus: Die Zellen müssen sich wegen eines mechanischen Widerstandes, den sie finden, zurückbiegen; dadurch kommen gleichnamige Pole einander nahe und weichen sich aus. In unserem Falle würde der mechanische Widerstand in dem Druck zu

[1]) Vöchting, Transplantationen am Pflanzenkörper. Tübingen 1892.

[2]) Mäule, Faserverlauf im Wundholz. Bibl. Bot. 1895, Heft 33.

suchen sein, den die primäre Rinde auf die noch nicht verholzten Elemente der Wucherung ausübt, da sie dem raschen Wachstum nicht folgen kann, was sich bald in ihrem Zerreißen äußert. Ferner drücken auch die vom Kambium der Wucherung nach innen gebildeten Elemente auf einander, da sie nicht wie bei der normalen Achse durch einen festen primären Holzteil von einander getrennt sind. Küster, welchem Mäule's Erklärung nicht ganz einwandfrei erscheint, möchte die Entstehung anormal gestalteter Tracheïden in Wundholzknäueln auf Raummangel zurückführen.

Im Innern der Markstrahlwucherung fanden sich Partien abnorm kleinzelligen Gewebes mit verdickten Membranen vom Charakter der Markstrahlzellen. Nach Küster kommt durch äußeren Druck, durch Hemmung wachsender Zellen abnorm kleinzelliges Gewebe zustande. Es ließen sich also sowohl die Bildung der Maserknäuel als auch diejenige der kleinzelligen Inseln im Innern der Markstrahlwucherungen mit mechanischem Druck erklären. Diese erst durch das Wachsen der Wucherung entstehende Drucksteigerung kann aber nur für die Folgeerscheinungen innerhalb der Wucherungen — Knäuelbildung, Maserung, Bildung kleinzelligen Markstrahlgewebes und schließlich Absterben der Maserspieße im Innern — als Ursache angenommen werden, nicht für die Krankheit überhaupt, nicht als erste Veranlassung zur Bildung erbreiterter Markstrahlen. Einzelne der Bäume haben allerdings, da sie nie beschnitten wurden, einen sehr verwirrten Wuchs mit sich kreuzenden, reibenden, drückenden Ästen; eine Beziehung der Druckstellen zu den Maserkröpfen ist jedoch nicht zu bemerken und auch Büsche ohne solche sich drückenden Äste sind erkrankt.

Kny[1]) machte die Beobachtung, daß, durch äußeren Druck veranlaßt, die Markstrahlmeristemzellen in Zweigen von *Salix* und *Aesculus* sich in anormaler Richtung teilen und dabei zweireihige Markstrahlen entstehen. Sorauer[2]) ist nun der Ansicht, daß in ähnlicher Weise wie äußerer Druck, auch Veränderungen des inneren Drucks wirken können. So nimmt er an, daß eine Verschiebung der Turgorverhältnisse, namentlich eine Steigerung des Turgors, veranlaßt durch vermehrte Zufuhr plastischen Materials bei genügender Wasserzufuhr die anormalen Teilungsvorgänge zur Folge hat. Eine Anhäufung plastischen Materials erfolgt meistens durch das Entfernen natürlicher Verbrauchszentren beim Schnitt. So entstehen die oben erwähnten Kropfmaserbildungen bei *Acer campestre*. Auch Überernährung kann

[1]) Kny, Über den Einfluß von Druck und Zug u. s. w. Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 37, S. 55.

[2]) Sorauer, Handbuch f. Pflanzenkrankh. III. Aufl. S. 366.

eine Turgorsteigerung bewirken, wie ein von Sorauer[1]) beschriebener Fall der Bildung von Maserspießen an zwei Stachelbeersträuchern, welche in der Nähe eines Komposthaufens wuchsen, zeigt.

Küster gibt als Ursache von Hyperplasien gleichfalls unter anderem Stockung normaler Saftströme oder abnorme Stoffzuleitung zu einzelnen Stellen, bewirkt durch lokalen Nichtverbrauch, an. Da aber die untersuchten Apfelsämlinge seit 1895 bezw. 1897 an der Stelle stehen und beim Einpflanzen nur das übliche „Ausputzen" (Entfernen kranker oder geknickter Wurzeln) vorgenommen wurde und die Bäume überhaupt noch nicht geschnitten wurden, kann diese Ursache nicht in Betracht kommen. Auch eine Überdüngung hat nicht stattgefunden. Wenn in der Entfernung von Ästen, jungen Trieben und Blüten eine Ursache für pathologische Neubildungen erblickt wird, so kann man hier wohl annehmen, daß umgekehrt, die Anhäufung des plastischen Materials in der Hyperplasie und der auffallende Stärkereichtum derselben einen Fruchtansatz bis jetzt verhindert haben. Gerade die stärker erkrankten Büsche haben noch nicht geblüht.

Auf eine Herabsetzung des Wurzeldrucks durch starke Wurzelverletzungen beim Verpflanzen eines unfruchtbaren Stockes führt Sorauer die beobachtete Krebserkrankung an *Ribes nigrum* zurück. Auch im Jahr 1900 an Apfelbäumchen beobachtete Wurzelkröpfe[2]) wären nach Sorauer durch versuchsweise eingeführten starken Wurzelschnitt beim Verpflanzen veranlaßt. Ebenso durch Wurzelverletzungen verschiedene Fälle von Wurzelkröpfen an Obstgehölzen, welche in den Jahresberichten des Sonderausschusses für Pflanzenschutz von 1898, 1899 und 1900 erwähnt sind. Aber auch ein Zurückschneiden der Wurzeln oder sonstige Wurzelverletzungen waren nicht zu ermitteln. Die einzige als Stoffwechselstörung in Betracht kommende Schädigung, welcher die Bäume ausgesetzt sind, ist zu dichter Stand: sie stehen jetzt noch ziemlich eng und standen früher noch dichter. (Einige Sämlinge wurden wegen Unbrauchbarkeit der Sorten kassiert.) Die Wirkung zu dichten Standes müsste sich aber in kümmerlichem Wuchs äußern, und unsere Bäume sehen zum großen Teil sehr kräftig aus. Nur die stark befallenen Äste sterben ab.

Ergeben also die nach den Sorauer'schen Beispielen gehegten Vermutungen über die Ätiologie der Erkrankung ein negatives Resultat, so käme als nächste Möglichkeit für ihr Entstehen die Frostbeschädigung in Betracht. Der Gedanke hieran liegt insofern nahe, als

[1]) Sorauer in Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 60, Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz. 1900. S. 213.

[2]) Sorauer in Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 60, Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz. 1900. S. 213.

die Kröpfe, wie schon erwähnt, hauptsächlich an den unteren Partien der Bäume in größerem Umfange auftreten. Da die Markstrahlen gegen Kälte empfindlicher sind als das übrige Gewebe, so hat die Annahme viel für sich, daß die Markstrahlen durch Frost gelitten haben und dadurch zu Wucherungen angeregt worden sind. Es konnten aber keine abgestorbenen oder zerrissenen Zellkomplexe, welche diese Vermutung bestätigen würden, in dem Markstrahlgewebe namentlich der jüngeren Stadien aufgefunden werden.

Es bliebe also noch die Möglichkeit einer Gallbildung, eines parasitären Erregers zu besprechen. Diese Möglichkeit ist insofern sehr einleuchtend, als die befallenen Bäume alle nahe beisammen stehen. Daneben gepflanzte Birnsämlinge gleichen Alters sind stark von Schildläusen befallen, haben aber keine Kropfmaserbildungen. Den unsrigen ähnliche Tumoren sind Crown-galls, welche nach Toumey[1]) durch einen Schleimpilz *Dendrophagus globosus* hervorgerufen werden. Hedgcock[2]) hält aber den Nachweis eines parasitischen Erregers noch nicht für erbracht. Die nach Prillieux's[3]) Untersuchungen durch Bakterien hervorgerufene Krebserkrankung der Aleppokiefer und Tuberkulose des Ölbaums haben äußerlich und namentlich auch im Querschnitt große Ähnlichkeit mit unserer Erkrankung. Die dafür charakteristischen Bazillenhöhlen waren aber in den beobachteten Apfeltumoren nicht vorhanden. Nur in den absterbenden äußersten Partien waren Lücken, in welchen sich Mycel von offenbar saprophytischen Pilzen angesiedelt hatte. Bei einem vorläufigen Züchtungsversuch wuchsen nur Schimmelpilze und *Dematium pullulans*. Mycel und Sporen von *Fumago* waren überhaupt vielfach um und auf den Tumoren zu finden.

Als tierischen Parasiten, welcher unregelmäßige Tumoren auf Stamm und Ästen von *Pirus Malus* und *Pirus communis* hervorruft, erwähnen Darboux und Houard[4]) im Catalogue systématique des zoocécidies eine Aphide, den *Myzoxylus laniger* Hausmann. Die dazu gehörenden von Massalongo stammenden Abbildungen sehen äußerlich einzelnen unter unseren Tumoren ähnlich, unterscheiden sich aber durch daran befindliche spaltartige Vertiefungen und das Fehlen der warzenförmigen Erhebungen. Außer vereinzelten Blut-

[1]) Toumey, An inquiry into the cause and nature of crown-gall Ariz. Exp. Stat. 1900.

[2]) Hedgcock, The crown-gall and hairy-root diseases of the appletree. U. S. Depart. of Agriculture. Bureau of plant industry. Bull. No. 90, P. II, 1905.

[3]) Prillieux, Les tumeurs à bacilles des branches de l'olivier et du pin d'Alep. Nancy, Berger Levrault et Cie. 1890.

[4]) Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique publié par Giard. Tome XXXIV bis. 6ième Serie. Vol suppl. 1901: Catalogue systématique des Zoocécidies de l'Europe et du Bassin Méditerranéen par Darboux et Houard.

läusen und *Dactylopius vagabundus* fanden sich auch keine Aphiden an oder in den Kropfmaserbildungen.

Verschiedene, den hier beobachteten ähnliche Erscheinungen werden durch Milben erzeugt, so die Gallen von *Bryobia ribis* an Stachelbeerzweigen. Diese bestehen aber ausschließlich in einer Hyperplasie der Rinde. Von den Milben selbst war in dem getrockneten Material nichts zu sehen. — Milbengallen auf *Acer platanoïdes* zeigen im Querschnitt Maserstruktur im Holzkörper; die Rinde bildet sich aber im Gegensatz zu unserem Fall zu einer Larvenkammer um, in welcher zahlreiche Milbenlarven sind. — Nach Löw[1]) ruft eine Phytoptus-Art Rindengallen an *Prunus domestica* hervor. Auch an *Populus* und *Salix* kommen den unsern ähnliche Kropfbildungen vor, von denen Tubeuf[2]) vermutet, daß sie wie die Wirrzöpfe durch Milben (*Tetranychus*) erzeugt werden, während Temme[3]) zwei Pilze als Erreger anführt.

Die Kröpfe an *Populus nigra pyramidalis* wurden zum Vergleich herangezogen. Ihre jüngsten Stadien sehen äußerlich genau aus wie bei *Pirus Malus*, während die älteren stärker geklüftet erscheinen, nur auf einer kurzen Strecke mit dem Zweig verwachsen sind, ihm im übrigen lose aufliegen und ihr Gewebe bröckliger ist als das der am Apfelbaum beobachteten Kröpfe. Die Wucherung hat die Form eines Hutpilzes. Sie geht hier ebenfalls von einem großen Markstrahl aus. Hauptsächlich ist jedoch die Rinde angeschwollen. In dem vorwiegend parenchymatischen Gewebe des hervorragenden Teils des Kropfes liegen unregelmäßig verteilt Gruppen von Schraubentracheïden und Sklerenchymfaserbündel. Neben verschiedenerlei zur Überwinterung dorthin geflüchteten Insektenlarven und viel Mycel und Sporen von Schwärzepilzen fanden sich in den Gallen Tetranychiden, die aber kaum zahlreich genug waren, um als Erreger in Betracht zu kommen. Mehrere Exemplare in derselben Galle waren dagegen von geflügelten, plumpen, schwarzbraunen, der Gattung *Pemphigus* zugehörenden Läusen mit Eiern vorhanden. In dieser *Pemphigus*-Art dürfte wohl eher als in den Milben der Erreger der Pappelkröpfe vermutet werden.

Auf den Kropfmaserbildungen unserer Apfelsämlinge beobachtete Herr Dr. Lüstner schon seit 1906 im Sommer ein massenhaftes Auftreten von Milben. Auch im Winter waren zahlreiche Milben in verschiedenen Entwicklungsstadien an den erkrankten Stellen der

[1]) Löw, Beschreibung von neuen Milbengallen etc. Verh. d. k. k. bot zool. Ges. in Wien 1879.

[2]) Tubeuf, Wirrzöpfe und Holzkröpfe der Weiden. Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtsch. Jahrg. 2, 1904, S. 330 ff.

[3]) Temme, Landw. Jahrb. XVI, S. 439.

Bäume. Am stärksten war eine g e l b e *Tetranychus*-Art vertreten. (Tiere von etwa 1/2 mm Körperlänge.) Man konnte sogar im Januar und Februar beobachten, wie sie sich in den Kropfbildungen zu schaffen machten. Häufig saßen sie in weißlichen Gespinstfäden versteckt. In solch einem Gespinstsäckchen waren Männchen, Weibchen und Larven dieses gelben *Tetranychus*. In den Vertiefungen einzelner ziemlich junger Tumoren saßen dicht gedrängt beisammen ca. 1/4 mm lange dunkelbraune Larven einer anderen Milbenart. Ferner kamen beim Abheben von Borkenschüppchen längliche, gelbgraue, äußerst bewegliche, sehr kleine Milben aus der Tiefe hervor, liefen auf der ganzen Geschwulst umher, bis sie sich wieder versteckten. Auch diese beiden Arten schienen der Gattung *Tetranychus* anzugehören. Auf einer augenscheinlich ziemlich frischen, kegelförmigen Vorwölbung befanden sich mehrere Exemplare eines *Tyroglyphiden*, deren lange, scherige Freßwerkzeuge und Stellung — eines dieser Tiere saß in einer kleinen von einem Wall umgebenen Vertiefung auf dem Gipfel der Wucherung, den Kopf nach unten und ließ sich nur schwer entfernen, als ob es sich festgesaugt hätte — es möglich erscheinen lassen, daß dieses Tier auch gesundes Holz angreift. Ganz vereinzelt wurden die rote Milbenspinne, ein anderer *Tyroglyphide* und eine *Oribatide* gefunden. Nur Tetranychiden waren häufig genug in den Geschwülsten vorhanden, um als Erreger überhaupt in Betracht kommen zu können. D a r b o u x und H o u a r d führen auch einen Fall von durch *Tetranychus telarius* erzeugten körnchenförmigen Blattgallen bei *Dianthus Caryophyllus* an. Und *Oribata lapidaria* [1]) erzeugt eine Art Krebs der Rinde von Linden, Oliven und Apfelsinen. Anhaltspunkte für einen ursächlichen Zusammenhang der Erkrankung unserer Obstbäume mit dem Vorhandensein einer dieser Milbenarten ließen sich aber nicht gewinnen, da die jüngsten Stadien keine Verletzung der Rinde zeigen und nur wenige kleine Partien abgestorbener Zellen in der Rinde haben. Nur ganz vereinzelt waren rote, weichschalige Milbeneier oder der gelbe *Tetranychus* an den eben vorbrechenden Wucherungen an jungen Zweigen vorhanden. Larvenkammern, Fraßstellen oder dergl. waren aber an den Maserkröpfen nicht zu finden. Da unter Borkenschuppen knorriger Äste von benachbarten alten Birncordons und in den Rissen und Sprüngen grindiger Triebe der Apfelsämlinge selbst nur nach langem Suchen vereinzelte Milben, welche nicht identisch sind mit den in den Tumoren lebenden, aufgefunden wurden, so scheinen die Milben doch den Kropfmaserbildungen in ihrer Lebensweise sehr gut angepaßte Fäulnisbewohner zu sein, welche jedenfalls die Sache nicht

---

[1]) R e h in Sorauer's Handb. d. Pflanzenkrankh. Bd. III. 3. Aufl. S. 105.

besser machen. Alle besprochenen den unsern ähnliche Kropfmaserbildungen (Krebs an *Ribes nigrum, Pirus Malus chinensis,* crown-gall) fügten den befallenen Pflanzen keinen merklichen Schaden zu, während von den hiesigen Bäumen einige sehr stark im Wachstum zurückgeblieben, manche Äste abgestorben sind und einer der Bäume so stark gelitten hat, daß er entfernt werden muß. Den ersten Anstoß für die Markstrahlwucherungen könnte irgend welche unbekannte Ernährungsstörung oder Frostbeschädigung geben, auf das so entstandene Wuchergewebe könnten dann die Milben saftentziehend einwirken und sein Absterben beschleunigen. Inwieweit die Milben und welche Arten in dieser Weise auf die Kropfmaserbildungen einen Einfluß ausüben, soll weiter beobachtet werden.

Beiträge zur Statistik.

Die in Posen und Westpreussen im Jahre 1907 von der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser-Wilhelms-Instituts beobachteten Schädigungen der Kulturpflanzen.[1]

In den Mitteilungen des Kaiser-Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft werden die Arbeiten der vier Abteilungen für 1. Agrikulturchemie, Bakteriologie und Saatzucht, 2. Meliorationswesen, 3. Pflanzenkrankheiten und 4. Tierhygiene veröffentlicht. Sie erscheinen in 4—6 Heften jährlich, welche einzeln oder in einem Band vereinigt durch den Buchhandel zu beziehen sind.

Mit dem im Juni 1908 erschienenen 1. Heft des ersten Bandes liegt ein Bericht über das Auftreten von Krankheiten und tierischen Schädlingen in den Provinzen Posen und Westpreußen während des Jahres 1907 von R. Schander vor. Er umfaßt außer den Krankheiten der Kulturpflanzen noch kleinere wissenschaftliche und technische Mitteilungen und als Anhang sechs tabellarische Übersichten, fünf graphische Darstellungen und zwei Farbendrucktafeln.

Bei den Schädigungen des Getreides, die den breitesten Rahmen einnehmen, finden wir zunächst als Ursache des Auswinterns die Barfröste im Winter und Nachtfröste im Frühjahr genannt. Erhöht wurden die Auswinterungsschäden zum größten Teil durch ungünstige physikalische Bodenbeschaffenheit, Auftreten des Schneeschimmels und tierische Schädiger (Mäuse), deren Durchwühlung des

[1]) Mitteilungen des Kaiser-Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg. Berlin 1908, Verlag und Druck: Deutsche Tageszeitung.

Bodens vielfach eine starke Lockerung desselben zur Folge hatte. Der Hauptschaden traf den Weizen. In Bezug auf das Verhalten der Sorten sei auf die für Roggen, Weizen und Gerste aufgestellten Tabellen im Bericht verwiesen. In den graphischen Darstellungen sind Temperatur- und Schneeverhältnisse zum Ausdruck gebracht.

Der Besprechung der Witterungseinflüsse schließen sich Krankheiten und Verletzungen, welche durch pflanzliche Parasiten hervorgerufen sind, an. Eine eingehende Berücksichtigung wird hier dem Getreiderost und -Brand zu teil. Von den pflanzlichen Parasiten wurden beobachtet die Roste *Puccinia graminis* Pers., *Puccinia glumarum* Erikss. und Henn., *Puccinia coronifera* Klebahn, *Puccinia triticina* Erikss., *Puccinia simplex* Erikss. und Henn., *Puccinia dispersa* Erikss. und Henn.

Puccinia graminis schadete besonders an Weizen und Hafer, weniger an Roggen. Die Sommersaaten zeigten im allgemeinen stärkeren Befall als die Herbstsaaten. — Von *Puccinia glumarum* waren die Weizensorten in verschiedenem Grade befallen. Von Winterweizen zeigten schwachen Befall: Heines Teverson, Swalöfs Renodlade, Urtoba, Swalöfs Bore: mittleren Befall: Cimbals Großherzog von Sachsen, Criewener 104: starken Befall: Cimbals Elite Squarehead, Cimbals neuer Gelbweizen, Heines kurzer Squarehead, Heines begrannter Squarehead, Prinz Carolath, Swalöfs Extra-Squarehead.

Von Sommerweizen (weniger befallen wie Winterweizen) erscheinen ohne Befall: Friedrichswerther begrannter, Galizischer Kolben, Heines blaue Dame, Noë Sommer, Kirsches, Swalöfs Perl, Wechselweizen; mittleren Befall: Friedrichswerther Berg.

Puccinia dispersa, die im allgemeinen als harmloser Parasit angesprochen wird, vermag die Herbstsaaten unter Umständen schwer zu schädigen. Ihre Überwinterung als Uredo wurde für das östliche Deutschland mit Sicherheit festgestellt. Späte Saat und Vertilgung der Ausfallpflanzen werden als Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel empfohlen. Die einzelnen Rostarten sind mit ihren Wirtspflanzen auf farbigen Abbildungen wiedergegeben und sollen dem praktischen Landwirt ihre Erkennung und Bestimmung für die Berichterstattung erleichtern.

Bezüglich der Brandpilze ist das verschiedene Verhalten der Sorten, sowie die verschiedene Wirkung der angewendeten Beizmittel zu erwähnen. Für den Befall mit Weizensteinbrand besonders disponiert sind lockerrispige Sorten, wie Bielers Eppweizen. Von Bedeutung ist ferner die morphologische Beschaffenheit des Kornes der verschiedenen Sorten. Die beim Drusch aus den zerschlagenen Brandkörnern ausstäubenden Sporenmassen haften am leichtesten an Körnern, deren Haare nicht zusammengeneigt und angedrückt sind. Nach dieser Richtung ergab die Untersuchung der Weizen-

sorten zwei Körnertypen, die am meisten bei den Sorten Swalöfs Perl und Friedrichswerther begrannter ausgeprägt sind. Bei Swalöfs Perl sind die Haare stark gegen die Mitte des Kornscheitels zusammengeneigt, aneinandergedrückt und ziemlich dicht, bei Friedrichswerther begrannter stehen sie zumeist parallel in der Richtung der Längsachse der Frucht ab und weisen einen weniger dichten Stand auf. Bezüglich der Wirkung der Beizen (Formalin und Kupferkalk) muß auf die vergleichende Tabelle in dem Originalbericht verwiesen werden.

Die gegen Weizen- und Gerstenflugbrand angewendeten Beizmittel ergaben eine kaum nennenswerte Wirkung im Gegensatz zum Gerstenhartbrand, der auf gebeizten Parzellen nicht auftrat.

Von den durch tierische Schädlinge verursachten Beschädigungen sind besonders eingehend die Mäuseschäden besprochen. Unter den zur Bekämpfung angewendeten Mitteln wies der Loeffler'sche Mäusetyphusbacillus weitaus die besten Erfolge auf.

Aus den Abschnitten „Krankheiten der Hackfrüchte und Krankheiten der Obstbäume" sind die tabellarischen Zusammenstellungen über die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Kartoffelsorten gegen Phytophthorafäule und die Wirkung der Bespritzung mit Kupfervitriolkalkbrühe, sowie über die verschiedene Sortenempfänglichkeit von Äpfel und Birnen gegen Schorfkrankheit hervorzuheben.

Schaffnit-Bromberg.

Beschädigungen der Reben und Obstbäume in Hessen.[1]

In der Hessischen landwirtschaftlichen Zeitschrift (1907) gibt Dr. F. Muth eine Übersicht über die im Jahre 1906 im Großherzogtum Hessen aufgetretenen Krankheitserscheinungen der Reben und der Obstbäume.

Unter den tierischen Schädlingen des Weinstocks werden neben dem Heu- und Sauerwurm (*Conchylis ambiguella*), dem bekreuzten Traubenwickler (*Grapholitha botrana*), dem Weinstockfallkäfer (*Eumolpus vitis*) und der Rebenschildlaus (*Lecanium vitis*), die nur geringen Schaden anrichteten, noch der Springwurmwickler (*Tortrix pilleriana*), der Rhombenspanner (*Boarmia gemmaria*) und der Weinschwärmer (*Deilephila Elpenor*) erwähnt, zu deren Bekämpfung die Raupen sorgfältig abgesucht und vernichtet wurden. Ernsteren Schaden richtete der Rebenstecher (*Rhynchites betuleti*) an, der im Anfang des Sommers so massenhaft auftrat, daß 8, 10 und noch mehr Käfer an einer Bogenrebe gefunden

[1] Muth, Die Krankheitserscheinungen am Weinstock und an Obstgewächsen im Jahre 1906.

wurden. Der mühsamen Bekämpfung durch Abschütteln und Einsammeln kam die Natur mit wolkenbruchartigen Regengüssen zu Hilfe. Der Dickmaulrüssler (*Otiorhynchus sulcatus*), der in Rheinhessen zahlreich gefunden wurde, schädigt bekanntlich den Weinstock in erster Linie dadurch, daß seine Larven die Wurzeln anfressen. Von Erfolg war eine Bekämpfung mit Schwefelkohlenstoff, der mittelst des Rebenspritzpfahles 2—3 mal in einer Menge von 25 Gramm per Stock in Anwendung kam.

Von pflanzlichen Schädlingen werden der Äscherig (*Oidium Tuckeri*), der rote Brenner (*Pseudopeziza tracheïphila*) und der Pilz der Edelfäule (*Botrytis cinerea*) erwähnt. Besonders starken Schaden verursachte *Peronospora viticola*, die ungefähr 70 % der Ernte vernichtete. Die Krankheit wurde begünstigt durch die nasse warme Witterung im Frühjahr, die einerseits die Entwicklung des Pilzes förderte, andrerseits die Reben schwächte, insofern als in feuchter warmer Luft die Zellmembranen bekanntlich verhältnismäßig dünn bleiben.

Gering war der von *Peronospora* hervorgerufene Schaden da, wo die Kupferung in sachgemäßer Weise wiederholt durchgeführt wurde.

Zu einer sachgemäßen Kupferung gehört erstens ein rechtzeitiges Bespritzen, sobald die ersten Infektionen beobachtet werden, zweitens eine Wiederholung der Bespritzung unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse und endlich eine gute Durchlüftung der Stöcke, die man durch Beseitigen des Unkrautes und durch rasches und richtiges Heften der Reben erzielt.

Die Äpfel hatten sehr unter dem Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum*) zu leiden. Erfolgreich wurde der Käfer mit dem Hinsbergschen Fanggürtel bekämpft. Der Fanggürtel bewährte sich dagegen nicht bei der Bekämpfung des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella*).

Außerordentlich verheerend trat im Berichtsjahre die Blutlaus (*Schizoneura lanigera*) auf und zwar viel mehr in den dicht stehenden Anlagen, als in den Anlagen, in denen die Bäume in größeren Abständen stehen. Die Bekämpfung mit Schacht's Obstbaum-Carbolineum sowie mit den Carbolineum-Präparaten Tuv und Dendrin waren erfolgreich.

In verschiedenen Gegenden Rheinhessens richtete der Borkenkäfer (*Bostrichus dispar*) großen Schaden an. Zu seiner Bekämpfung bestreicht man die frisch befallenen Teile mit Obstbaum-Carbolineum. Leider ist aber die Anwendung der Carbolineum-Präparate nicht immer von Erfolg; durch die Untersuchungen, die von der biologischen Reichsanstalt ausgeführt wurden, hat sich ergeben, daß die Carbolineum-Präparate sehr verschieden zusammengesetzt sind und zum Teil den Pflanzen gefährliche Leichtöle enthalten.

Der Schorf (*Fusicladium dendriticum*) ist infolge der Witterungsverhältnisse sehr stark aufgetreten; auch *Monilia fructigena* richtete nicht geringen Schaden an. Riehm, Steglitz.

Krankheiten tropischer Nutzpflanzen.[1]

Kakao. Aus dem Geschäftsbericht der Moliwe-Pflanzungsgesellschaft für das Jahr 1904/05[2]) geht hervor, daß durch die große Trockenheit dieses Jahres und infolge des späteren Einsetzens der Regenzeit eine ungünstige Ernte zu verzeichnen war. Außerdem hatten die Kakaokulturen auch stark unter Braunfäule (*Phytophthora*) zu leiden, weniger unter der Rindenwanze. Der Marktbericht für 1906 über den Java-Kakao besagt,[3]) daß in der Kakaokultur ein Fortschritt zu verspüren sei, wenn auch die bekannten Motten- und Läuseplagen trotz aller angewandten Mittel noch immer weiter bestehen. Einige Kakaopflanzungen mußten dieser Plage wegen aufgegeben werden, da ihre Früchte wertlos waren. In Surinam hat das energische Vorgehen gegen die Stein- und Krullotenkrankheit Erfolge aufzuweisen.

Über Schädlinge der Kakaokulturen auf Samoa berichtet Prof. P. Preuß[4]). Im Frühjahr 1906 hat er, während vor kurzem die Kakaopflanzer sich durch die Rattenplage für ruiniert erklärt hatten, überhaupt nur zwei Ratten noch gesehen. Beide Tiere schienen schwerkrank. Sie hatten Ähnlichkeit mit dem Erdferkel *Cricetomys gambianus* von Kamerun, nur waren sie etwas kleiner. Aber während das Erdferkel sich damit begnügt, die unten am Stamme absitzenden Früchte, welche es vom Erdboden aus erreichen kann, abzufressen, klettert die Ratte auf Samoa am Stamm bis in die Äste hinauf. Daher waren in vielen Pflanzungen die Bäume mit Blechstücken umwickelt worden, welche sich tubenartig nach unten öffneten und den Tieren das Hinaufklettern am Stamme unmöglich machten. Ein Fangen der Ratten ist wegen des steinigen Bodens auf Samoa sehr schwierig; mit Gift haben die Kammerjäger auf Samoa auch wenig Erfolg gehabt. Preuß empfiehlt das neu erfundene Mittel „Rattin“, das ähnlich dem Löffler'schen Mäusebazillus den Tieren eine ansteckende Krankheit beibringt. Weiteren Schaden richtet eine krebsartige Krankheit an, die durch einen Pilz verursacht wird, dessen

[1]) Wo nicht andere Literaturhinweise gegeben werden, stammen die Mitteilungen aus Jahrgang 1907 des „Tropenpflanzer“.

[2]) A. a. O. S. 27.

[3]) A. a. O. S. 256.

[4]) Beihefte zum Tropenpflanzer Nr. 1. März 1907. S. 68.

Art noch nicht hat festgestellt werden können, der aber in seinem Auftreten viel Ähnlichkeit mit der *Nectria Theobromae* von Ceylon hat und zweifellos eine Nectria ist. Beim ersten Auftreten dieses Pilzes vergingen nach seinem ersten Sichtbarwerden bis zum Tode des Baumes nur 8 Tage. In kürzester Frist starben auf einer Pflanzung mehrere 100 der schönsten tragenden Bäume. Man ging energisch gegen die Krankheit vor, die dann auch an Intensität abnahm. Wo die Krankheit sich zeigt, wird die Rinde abgeschabt und mit Blausteinlösung bestrichen, wodurch der Pilz getötet wird. Ein besonders angegriffener Stamm, an dessen Gesundung man nicht mehr denken kann, wird sogleich abgeschnitten und verbrannt. Sollte die Krankheit bei der jetzt üblichen Behandlungsmethode nicht beseitigt werden, so müßte jeder Baum, an welchem sie auftritt, verbrannt werden. Um der Möglichkeit der Verbreitung der Krankheit planmäßig und vorbeugend entgegen zu arbeiten, lege man die einzelnen geschlossenen Bestände in mäßiger Größe an und lasse sie nicht dicht aneinanderschließen, sondern pflanze Streifen anderer Kulturpflanzen, am besten Kautschukbäume, Muskatnuss u. s. w. dazwischen.

Weiter berichtet Preuß über Termiten, die den Stamm der Kakaobäume am Wurzelhalse durchfressen, so daß der Baum plötzlich umfällt. Bekämpfung: Man streut Arsenik in ihre Nester und Gänge, oder durchmischt den Boden mit einem Gemenge von Kalk und Schwefel. Bei der Anlage der Pflanzung kann man durch Abbrennen des niedergeschlagenen Waldes große Mengen von Termiten und anderem Ungeziefer vernichten.

Sehr gefürchtet ist auch der Pilz Limumea (*Hymenochaete noxia*) dessen Mycel nach P. Hennings überall im Waldboden von Samoa lebt. Der Pilz befällt *Castilloa*, Kakao, Brotfruchtbäume, *Erythrina*, *Cassia* und andere Bäume. Am Wurzelhalse unter der Erdoberfläche sich ansiedelnd, wuchert der Pilz allmählich am Stamm in die Höhe, denselben völlig umringend und meistens tötend. Die Rinde rechtzeitig abgeschabt und mit Blaustein geätzt, kann den Baum um 1 Jahr oder länger erhalten. Wiederholtes Umarbeiten des Bodens soll das Mycel töten. Die Limumea kommt auch auf Java und Neu-Guinea vor, doch ist sie dort ungefährlich. Die Samoaner pflanzen ein auf Samoa wild wachsendes *Crinum* (*C. asiaticum*) als Schutzpflanze neben den Baum; doch fehlt über den Zusammenhang der vermeintlichen Schutzpflanze und der Krankheit noch jede Beobachtung.

Auch einen Bockkäfer beobachtete Preuß vereinzelt, dessen Larve in Rinde und Holz der Kakaostämme bohrt. Die Larven in dem Stamme, empfiehlt er, mit Draht anzustechen und zu töten oder

Schwefelkohlenstoff in die Bohrgänge zu spritzen und die Öffnung dann zu verstopfen.

Auf Ceylon hat man mit gutem Erfolge zum Schutz gegen verschiedene Pilzkrankheiten und mehrere Insekten die ganz jungen Kakaofrüchte mit einer Lösung von 6 Pfund Kupfervitriol und 4 Pfund frisch gebranntem und gelöschtem Kalk in 200 Liter Wasser bespritzt. Diese Behandlung empfiehlt Preuß unter Anwendung der Deming Sprayer.

Einen erfolgreichen Kampf gegen die Ratten hat Rittershofer[1]) in Kakaokulturen auf Samoa geführt. Er stellte fest, daß die Ratten sich an besonderen Futterstellen leicht zusammenziehen lassen. Es wurden zahlreiche Futterplätze errichtet und hier die Ratten einige Tage an ihr Lieblingsfutter, Mais und Kokosnüsse gewöhnt. Nach 2—3 Tagen wurde dann dieses Futter durch solches, das mit Arsenik vergiftet war, ersetzt. Um eine Vergiftungsgefahr für andere Tiere zu vermeiden, legte er das Gift unter mehrere Lavasteine, die er so anordnete, daß nur kleine Öffnungen blieben, durch welche die Ratten zu dem Gift gelangen konnten. Rittershofer hat auch ein praktisches Rattenschutzblech für Kakaobäume konstruiert. Die früher benutzten Schutzblechringe dienten vielfach den Ratten zum Erklettern der Bäume; dies ist bei den neuen Blechringen ausgeschlossen.

An anderer Stelle[2]) lesen wir von einem Rattentyphusbazillus, der in dem bakteriologischen Institut der Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz in Bonn hergestellt wird. Das bakteriologische Institut der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen in Halle a. S. macht aber seinerseits darauf aufmerksam, daß jenes Präparat nur eine Abimpfung des in Halle dargestellten Originalratin sei, welches sich schon außerordentlich bewährt habe. Der Ratinbazillus ist für Haussäugetiere, Geflügel, Wild und Fische vollkommen unschädlich.

J. Vosseler[3]) berichtet über ein eigenartiges Mittel, welches die Annamiten gegen die Rattenplage anwenden. Sie häufen Reisig und Stroh in Wechsellagen 5—6 Fuß hoch übereinander, stecken Früchte und Krabben als Köder dazwischen und überlassen die Haufen 14 Tage lang sich selbst. Hernach werden sie mit einem 6 Fuß hohen Bambusgitter umgeben, die Lagen auseinandergerissen und die dabei hervorkommenden Ratten einfach erschlagen, oft 200 bis 300 auf einmal. Das Bambusgitter ist transportabel und wird, wenn ein Haufen erledigt ist, zum nächsten befördert.

[1]) A. a. O. S. 323.

[2]) S. 726.

[3]) Der Pflanzer, III. Jahrgang Nr. 4, S. 63.

Kaffee. Preuß[1]) berichtet von Samoa, die Kultur des arabischen Kaffees hat hier keine Verbreitung gefunden, weil die *Hemileia vastatrix* die Bäume befiel. Dagegen ist der gegen diese Krankheit weniger empfindliche Liberia-Kaffee angepflanzt worden.

Baumwolle. Die Baumwollkultur in Ost-Afrika wird nach P. Stuhlmann's Bericht[2]) durch verschiedene Schädlinge gefährdet. Der größte Feind ist der rote Kapselwurm. Es ist dies die Raupe von *Gelechia gossypiella*, einer Motte, die man weder bei Tage noch nachts bisher hat fangen können und nur durch Züchtung kennt. Die Raupe lebt in den Kapseln, frißt die Samen und zerstört die Fasern. Noch hat man kein Bekämpfungsmittel gefunden. Die Rotwanze (*Dysdercus fasciatus* und *D. superstitiosus*) macht auch viel Schaden, kann aber leicht in aufgeschlagenen Früchten des Affenbrotbaumes gefangen und dann in Petroleumwasser getötet werden. Das Tier ist auch in halben Kokosnußschalen oder ähnlichen Gefäßen, die mit alter Baumwollsaat gefüllt sind, zu fangen. — *Earias insulana.* Die Raupe dieser kleinen Motte frisst als „Kapselwurm" die Kapseln aus und sticht die Triebspitzen der Pflanzen an. — *Prodenia* sp. Die Larve dieser Motte lebt als „großer Kapselwurm" auch in Kapseln; nicht häufig. — Ein Rüsselkäfer, noch nicht bestimmt, ringelt den Stamm und bringt dadurch die Pflanze zum Abbrechen, ebenso Termiten, doch hauptsächlich da, wo durch klimatische Schädigung die Pflanze schon kränkelt. — *Oxycarrhenus hyalinipennis*, eine kleine Wanze, lebt in den offenen Kapseln, anscheinend aber unschädlich.

Die sog. Kräuselkrankheit der Baumwolle hat keine parasitäre Ursache, sondern ist auf physikalische Schädigungen durch zu große Nässe an den Wurzeln der Pflanze u. s. w. zurückzuführen. Eine Wurzelkrankheit wird durch den Pilz *Neocosmospora vasinfecta* verursacht, bei deren Auftreten alle erkranten Pflanzen sofort zu vernichten sind. Auf den so erkrankten Wurzeln leben die Pilze *Diplodia* (auf den Blättern bezw. Fruchtknoten) und *Phyllosticta gossypina* sowie *Alternaria macrospora* (?) die aber alle anscheinend keine großen Schädlinge sind.

Tee. Die *Pestalozzia Palmarum* beobachtete Bernard an Tee (Teysmannia Nr. 34) neben einer von Raciborski[3]) beschriebenen Blattfleckenkrankheit, verursacht durch *Laestadia Theae.*

Tabak hat in den Vorstenlanden nach Bericht von Hj. Jensen[4]) unter einer Schleimkrankheit der Wurzeln, verursacht durch Bakterien zu leiden, ist aber bei richtiger Bodenbearbeitung davor zu bewahren.

---

[1]) Beihefte zum Tropenpflanzer, März 1907, S. 74.

[2]) Der Pflanzer III. Jahrgang Nr. 12—14, S 216.

[3]) Raciborski. Parasitische Algen und Pilze Java's, I. S. 16.

[4]) Onderzoekingen over Tabak der Vorstenlanden. Batavia 1907.

Dies gilt auch bei der Mosaikkrankheit „Tjakar", die übrigens in vielem übereinstimmt mit der von Iwanowski in Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten Bd. 12, 1902, S. 202 veröffentlichten und abgebildeten kranken Tabakpflanze. Gegen Infektion von *Phytophthora* hat Jensen Spritzen mit Kautschukauflösungen probiert; doch sind die Versuche noch nicht abgeschlossen.

Reiskulturen [1]) im Suriname sind von keinen ernstlichen Krankheiten gefährdet; nur in den Vorratsräumen ist der Reis gegen den Reiskäfer, *Calandra oryzae* und gegen die Reismotte durch Anstreichen der Wände und des Bodens mit Kalkmilch und Karbolsäure zu schützen.

Maniok. Zimmermann [2]) berichtet über Krankheiten der Maniokpflanze aus Amani; häufig tritt ein Pilz auf, *Septogloeum Manihotis*, der braune Blattflecke erzeugt; ferner eine hellgelbe Flecke erzeugende Milbenart, die sich an der Unterseite der Blätter aufhält und dort schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen ist, ausserdem eine Minierfliege, deren Larven an der Oberseite des Blattes unter der Epidermis ihre silberartig schimmernden Gänge bildet. Doch haben alle diese Parasiten noch keinen erheblichen Schaden angerichtet. Gefährlich ist dagegen die Kräuselkrankheit, deren Ursache immer noch unbekannt ist. Zimmermann hat jetzt feine Mikrotomschnitte verschieden gefärbt und meint, daß die Kräuselkrankheit durch einen sehr schwer nachweisbaren Mikroorganismus bewirkt wird.

Manihot Glaziovii ist in Amani, wie F. Stuhlmann [3]) mitteilt, von einer Krankheit befallen, über die, falls sie anderweitig auch auftritt, Berichte erbeten werden. An den erkrankten Pflänzen bemerkt man welke und mißfarbene Blätter; die Pflanze bildet neue Blätter, geht aber meist nach einiger Zeit zu Grunde. Bei Untersuchung erweist sich der Wurzelhals als krank, die Rinde ist hier ganz faulig und zersetzt. Die Pflanze macht in den darüber liegenden gesunden Teilen Notwurzeln, durch die sie sich noch einige Zeit lebend erhalten kann. Die alten Wurzeln sind meist alle verfault; die Pflanze fällt beim ersten Sturm um. Die Wurzeln sind von dichtem Pilzgeflecht umsponnen, welches dem Saftstrom folgend zwischen dem Splint und dem Holz des Baumes im Stamme bis in die Äste steigt. Alle möglichen Insektenlarven und Pilze leben in den erkrankten Pflanzenteilen. Bisweilen kann man am Wurzelhals braune, ohrförmige Pilze und andere Pilzformen, welche die Gestalt von kleinen weißen Köpfchen haben, sehen. Anscheinend die gleiche

[1]) Jnspectie van den Landbouw in West-Indie. Bulletin Nr. 8, Juni 1907.
[2]) Der Pflanzer, II. Jahrgang Nr. 16, 17, S. 268.
[3]) Der Pflanzer, II. Jahrgang Nr. 22, 23, S. 337.

Krankheit ist im Kongostaat beobachtet worden und man nimmt an, daß die im Wurzelhals sitzenden Pilze die Ursache sind.

Ein Pflanzer aus Kwamdoe [1]) berichtet, daß kleine Spitzmäuse in seinen Saatbeeten von *Manihot Glaziovii* rechten Schaden angerichtet hätten, indem sie die aufgesprungenen ausgelegten Kerne ausgraben. Von den aufgehenden Pflänzchen werden viele von Maulwurfsgrillen abgebissen.

Cinchona wird in Amani nach Vosseler [2]) von einer kleinen Wanze heimgesucht, die zur Gattung *Disphinctus* gehört. Das Insekt sticht Stengel und Blätter an. Längliche 1—2 cm lange braunschwarze Flecke breiten sich an jungen Trieben um die Stichstelle herum aus, Rinde und Splint sterben ab; oft sind selbst das Holz und Mark verfärbt. Je zarter der Schoß, desto schwerer die Verletzung. Nach einiger Zeit platzt die Rinde über dem abgestorbenen Gewebe und fällt ab, so daß die Bastfasern bloß liegen. Bekämpfung: die Wanzen absammeln und die eiertragenden Blätter abschneiden und verbrennen. Diese Wanze kommt außer an Cinchona auch vor auf Kakao, dessen Früchte sie schwarz punktiert, an Ricinus und Rosen.

Kokospalme. Ch. Bernard bringt in der „Teysmannia" Nr. 18 und 50 einen Bericht über eine neue Krankheit der Kokospalme. Die Blätter werden von einem Pilz *Pestalozzia Palmarum* befallen. Beim ersten Auftreten von Infektionsflecken an den Blättern sollen die kranken Stellen herausgeschnitten werden und an Ort und Stelle, mit ungelöschtem Kalk überdeckt, vergraben werden. Fortwährend müssen die Plantagen genau beobachtet werden. Nach Vosseler [3]) werden die Palmen in Togo an einigen Orten überreich von einer Schildlaus (*Aspidiotus destructor* Sign.) befallen, ebenso *Calophyllum inophyllum*. Natürliche Feinde der Schildlaus sind 2 Arten Marienkäferchen, die bis zu 90 % der Läuse in Togo bewältigt hatten.

Kolasamen werden in Togo von einer nicht näher bestimmten Springmade durchbohrt, die vielleicht die Larve von *Balanogastris colae* ist.

Erdnuß (*Arachis hypogaea*). Von Zimmermann [4]) wird mitgeteilt, daß in verschiedenen Gegenden des Bezirkes Lindi in den letzten Jahren an den Erdnüssen eine Krankheit aufgetreten ist, die nach den bisherigen Beobachtungen in die gleiche Gruppe von Krankheiten gehört, wie die Mosaikkrankheit des Tabaks, die Kräuselkrankheit des Maniok und die infectiöse Chlorose der Malvaceen.

[1]) Der Pflanzer, III. Jahrgang, Nr. 9, S 138.

[2]) Der Pflanzer, II. Jahrgang, Nr. 22, 23, S. 360.

[3]) Der Pflanzer, II. Jahrg. Nr. 22, 23, S. 359.

[4]) Der Pflanzer, III. Jahrg. Nr. 9, S. 129.

Die Ursache ist trotz zahlreicher Untersuchungen nicht festgestellt. Zimmermann rät vorläufig als einzige Präventivmaßregel nur Saatgut zu verwenden aus Gegenden, in denen die Krankheit noch nicht aufgetreten ist.

Orangen und Citronen werden nach J. Vosseler[1]) häufig von der Raupe des *Papilio demoleus*, einem unserm Schwalbenschwanze ähnlichen Falter, heimgesucht. Da die Generationen sich in kaum mehr als sechswöchentlichen Abständen folgen, zudem die Nachkommenschaft mehrerer Weibchen gleichzeitig nebeneinander heranreifen kann, wird die Plage oft andauernd und, schließlich stehen die Bäume blattlos da. Bekämpfung: Eier, Raupen, Puppen sammeln und vernichten, die Weibchen mit Schmetterlingsnetzen fangen. Bedrohen die Schädlinge große Bäume dann spritzen mit einer Mischung von 1 kg Bleiarsenat mit 100 Liter Wasser, wobei nur darauf zu achten ist, daß sich kein Bodensatz bildet.

Verschiedene Insektenplagen und ihre Bekämpfung. Gegen die Insektenplagen in den Tropen und Subtropen sind schon die allerverschiedensten Kampfmittel in Anwendung gebracht worden, aber erst in neuester Zeit hört man teils von durchschlagenden Erfolgen, teils von Maßnahmen, die solche versprechen. Wie C. Bolle[2]) schreibt, wird von brasilianischen Pflanzern die braungelbe Zigeunerameise systematisch im Kampfe gegen jegliches tierische Ungeziefer verwendet. Die Zigeunerameise lebt in alten hohlen Baumstämmen, in den Höhlungen des Taquara-Rohrs und selbst in hohlen Stengeln von Gräsern. Will man sie fangen, so legt man solche Rohrstengel in die Nähe ihrer Nester und streut ab und zu etwas Zucker dazwischen oder legt auch Stückchen Fleisch hin. Die Tiere merken sich diese Futterstellen und da sie ihre Larven mit Zucker und Fleisch füttern, so tragen sie der Bequemlichkeit halber ihre Eier alsbald in die hingelegten Rohrstücke hinein. Jetzt kann man die letzteren samt Ameisen, Eiern und Larven in einen Sack schütten und beliebig transportieren. An Ort und Stelle lege man einige hohle Baumstämme so, daß sie gegen Witterungsunbilden einigermaßen geschützt sind; denn durch den Transport unruhig geworden, werden die Ameisen, sobald sie sich frei fühlen, die Rohrstückchen verlassen. Füttert man sie an ihrem neuen Standorte ein wenig mit Zuckerrohr, Streuzucker, Fleisch oder Speck, so entwickeln sie sich in $1/2$ Jahre zu einer volkreichen Kolonie, die weite Streifzüge auf der Suche nach Nahrungsmitteln unternimmt. Letztere bestehen vielleicht in der Hauptsache nicht sowohl aus lebenden Insekten,

1) Der Pflanzer, III. Jahrg. Nr. 2 u. 3, S. 37.

2) Der Tropenpflanzer, Juni 1907, S. 392.

Schlangen und kleinen Säugetieren, die sich ihnen ja sämtlich meistens durch Flucht zu entziehen vermögen. Vielmehr geht die Zigeunerameise auf Entdeckung von Insekteneiern und Larven sowie Schlangen-, Eidechsen- und Schneckeneiern aus, die sämtlich rein ausgehöhlt und geleert werden. Eine große Vorliebe haben sie für fremde Ameisen. Bei der letzten Heuschreckenplage in der Riozone, hat sich ergeben, daß überall, wo die Zigeunerameisen hinreichend zahlreich waren, die Heuschreckeneier von ihnen des Inhalts beraubt worden sind, während an anderen Stellen die jungen Hüpfer in großen Mengen ausschlüpften. Um die Zigeunerameisen zu halten, muß man aber das übliche jährliche Abbrennen der Felder, Waldrodungen und Grasflächen unterlassen, da diesen Bränden ja neben dem dadurch vernichteten Ungeziefer auch die Zigeunerameisen zum Opfer fallen, diese aber die Aufräumearbeit gründlicher noch besorgen, als selbst das Feuer es tut. Da sich die Zigeunerameise in ganzen Nestern selbst über See transportieren läßt, so könnte man sie zu Versuchen aus Brasilien beziehen.

J. Vosseler[1]) gibt als Mittel gegen die jungen Hüpfer der Heuschrecken folgende Seifenlösung an: 450 g Seife in etwa 13—22 Liter Wasser; eine 3 %ige Lösung genügt nach Vosseler, wenn man nicht im vollen Sonnenschein spritzt. Das „Arsenate of Soda" wird vielfach bevorzugt, da die Tiere nicht wie bei der Seife benetzt zu werden brauchen. Es wird hergestellt aus 450 g wasserlöslichen Arsensalzes, 900 g Zucker und 74 Liter Wasser; für ältere Tiere nimmt man nur 36 Liter Wasser. Auf Weiden vor den Heuschrecken ausgespritzt, soll das Mittel für grasendes Vieh unschädlich sein. Wegen der Giftigkeit des Arseniks aber müssen alle Gefäße entsprechende Aufschriften tragen und die Arbeiter stets nach dem Sprühen die Hände sich rein waschen.

In der Vegetationsperiode 1906/07 trat nach Vosselers[2]) Bericht im Gebiet von Amani die Stinkschrecke verheerend in Kaffeeplantagen und Pflanzungen von *Manihot Glaziovii* auf. Starke, lange Regengüsse veranlaßten eine epidemische Pilzkrankheit unter den Stinkschrecken und befreiten so die Pflanzen von ihren Plagegeistern. Die Bekämpfung stimmt im allgemeinen mit der der Heuschrecken überein. Vosseler empfiehlt, in den heimgesuchten Gebieten das Unkraut stehen zu lassen und es mit Schweinfurter Grün oder Blei-Arsenat, dem etwas Zucker beigemischt ist, zu überspritzen. Der Zucker soll die Magengifte annehmbarer machen: es genügen deshalb geringe Qualitäten, selbst Abfall oder dunkler Sirup. Da die Eier durchschnittlich nur etwa 6 cm tief in der Erde

[1]) Der Pflanzer, III. Jahrg. Nr. 7, S. 109.

[2]) Der Pflanzer, III. Jahrg. Nr. 1, S. 11.

liegen, soll man den Boden oberflächlich umhacken, so daß sie, der Luft ausgesetzt, vertrocknen. Treten die Jungen in einer kurz zuvor gereinigten Schamba auf, so gehen sie natürlich sofort auf die Kulturpflanzen über; in diesem Falle muß man außer dem vorerwähnten Spritzen noch eine Lockspeise anwenden, die aus 35—40 Teilen möglichst frischem Pferdemist, einem Teil Schweinfurter Grün und zwei Teilen Salz oder 4—5 Teilen Zucker besteht, mit Wasser in einem Gefäß zu einem dünnen, aber nicht schlapprigen Brei angerührt und vor und um die Heuschrecken ausgebreitet wird.

Fr. Ranniger[1]) beobachtete Störche, Stösser und eine dritte Art von Vögeln, die an die Blauhäher (auch Blaurake oder Mandelkrähe genannt) erinnern in Kwamdoe als Jäger der Stinkschrecken.

Herr Fabrikant F. Horn aus Lankwitz[2]) hat Erfahrungen gesammelt mit Chlorschwefel gegen Kaninchen, Ratten, Mäuse und Ameisen und regt die Verwendung dieses Mittels gegen Wanderheuschrecken an. Für die Kolonie hat Chlorschwefel den Vorzug leichterer Transportmöglichkeit gegenüber den feuergefährlichen Stoffen wie z. B. Schwefelkohlenstoff. Sein Preis soll 30—40 Mark für 100 kg betragen.

Vosseler[3]) empfiehlt die Magengifte gegen alle Laubfresser, wie Raupen, Käfer, manche Heuschrecken, Ameisen und Rindenabnager; diese Gifte werden durch Vermengung mit Mehl, Zucker usw. annehmbar gemacht. Am meisten gebraucht werden Verbindungen von Arsenik mit Kupfer oder Blei, also Salze, die auch für Mensch und Tiere giftig sind, daher Vorsicht erfordern. Dahin gehören: 1. Schweinfurter Grün: 500 g Schweinfurter Grün (engl. Paris Green), 1000 g gelöschten Kalk, ca 700 Liter Wasser. Für zartes empfindliches Laubwerk noch weitere 200 Liter Wasser. — 2. Blei-Arsenat: 500 g Blei-Arsenat, 500 Liter Wasser. — Zusatz von 4—5 kg Zuckerabfall oder Melasse erhöht die Wirkung. — 3. Schweinfurter Grün mit Bordeauxbrühe: 2½ kg Kupfervitriol, 2½ kg ungelöschten Kalk, 250 Liter Wasser, 150 g Schweinfurter Grün. Mittel gegen Pilze und Laubfresser. — 4. Arsenik-Soda: 625 g Arsenik, 625 g Waschsoda, 40 Liter Wasser, 3—4 kg Zuckerabfall, Melasse oder dergl.

Kontaktgifte gegen saugende Insekten, deren Atemöffnungen verstopft werden, sodann gegen manche Raupen, junge Heuschrecken usw.

---

[1]) Der Pflanzer, III. Jahrgang, Nr. 9, S. 137.

[2]) Der Pflanzer, III. Jahrgang, Nr. 4, S. 61.

[3]) Der Pflanzer, II. Jahrgang, Nr. 20, 21, S. 310.

1. Seifenlösung: $1^1/_2$ kg blaue oder gelbe Stangenseife, 50 Liter kalkarmes Wasser. — 2. Seifen-Erdöl-Emulsion: 125 g Seife, 2 Liter Petroleum, 100 Liter Wasser. Ein stärkeres Rezept besonders gegen Schildläuse lautet: 2a) 1 kg schwarze Seife. 1 Liter Erdöl, 30 Liter Wasser. — 3. Petroleum-Soda-Emulsion: 10 Liter Rohpetroleum oder Teeröl, 5 kg Soda, 90 Liter Wasser. Soll gegen kleine Rüßler, Flechten, Moose, Schildläuse gute Dienste leisten, ist aber nur auf die Rinde ruhender Bäume aufzutragen, soll Knospen nicht beschädigen. — 4. Harz-Soda-Emulsion: 1 kg gepulvertes Harz (Colophonium), $^1/_2$ kg Waschsoda (Kristalle). Beides mit Wasser bedeckt in einem eisernen Gefäß gekocht bis zur Auflösung, dann unter Weiterkochen ganz allmählich Wasser zusetzen (wenig auf einmal) bis die Masse 10 Liter beträgt. Erst ist diese seifig, wird nach $^1/_2$stündigem Kochen klar, dünn, tiefbraun. Nun kocht man weiter, bis einige Tropfen in kaltes Wasser gegossen, keine milchige, sondern eine klare ambrafarbige Lösung erzeugen. Dann ist das Gemisch fertig und soll nun klar bleiben. Diese Grundlösung wird mit 27 Liter Wasser zu einer starken, mit 45 Liter zu einer schwachen Brühe verdünnt.

O. Knischewsky.

Pflanzenkrankheiten in Connecticut.[1]

Im Jahre 1906 waren die Pilzkrankheiten in Connecticut nicht sehr gefährlich. Die Regenmenge im Juni und Juli überstieg allerdings das Mittel der letzten 34 Jahre nicht unbedeutend, die Niederschläge erfolgten jedoch in Gestalt von Gewitterschauern ohne besonders wolkiges oder nebeliges Wetter, und da August und September trocken waren, kamen die Pilzkrankheiten im allgemeinen nur zu geringer Entfaltung. Auffallend häufig waren Blattdürre oder verwandte Schäden, die in Beziehung zu den eigenartigen Witterungsverhältnissen im Juni und Juli standen.

Nachdem auf sehr heftigen Regensturm plötzlich warmes, heiteres Wetter gefolgt war, starben z. B. auf einem Bohnenfelde die Blätter vieler Pflanzen ganz oder zum Teil ab. Das unregelmäßige, tote Gewebe war meistens von dem gesunden durch einen purpurfarbenen Saum abgegrenzt, ohne ein so wässeriges Aussehen zu haben wie bei bakterieller Fäulnis. Irgend welche Parasiten wurden nicht gefunden; das Absterben ließ sich nur als Folge des schroffen Wetterumschlages erklären. Auffallend war der

[1]) Report of the Connecticut Agric. Exp. Stat. for the year 1906. By G. P. Clinton. 59 S. m. 16 Taf.

Umstand, daß benachbarte Felder gesund blieben: es mag dies durch Sorteneigentümlichkeit, Alter der Pflanzen oder durch unbekannte Bodenverhältnisse bedingt worden sein. Ein Abfallen der Trauben, das in einem Falle viel Verlust verursachte, ist vielleicht zum Teil auch durch die Witterungsverhältnisse veranlaßt worden. Auf den abgefallenen, faulenden Beeren wurde ein *Macrophoma* gefunden. Dieser Pilz gilt aber im allgemeinen nicht als Parasit. Ein Vergilben der Blätter bei Hafer war anscheinend ebenfalls durch den plötzlichen Wechsel von stürmischen Regenfällen mit heißem, sonnigem Wetter verursacht worden, vielleicht im Verein mit einer Wurzelerkrankung, wenn auch kein Wurzelpilz gefunden wurde. Auf physiologischen Ursachen beruhte wahrscheinlich auch ein Vergilben nebst Blattfall bei Pfirsich, worüber vielfach geklagt wurde. Die Feuchtigkeit im Frühsommer hatte das Laub besonders zart und üppig werden lassen: in den trockenen Monaten August und September konnten die Wurzeln, vornehmlich wenn sie noch unter den Nachwehen des kalten Winters 1903—04 litten, nicht so viel Bodenwasser herbeischaffen, wie es die unverhältnismäßig starke Transpiration erforderte. Die älteren Blätter vertrockneten daher und fielen allmählich ab.

Von den bekannten Pilzkrankheiten traten ungewöhnlich heftig auf: *Phyllachora pomigena*, die im ganzen Staate verbreitet war und zur Zeit eine der gefährlichsten Krankheiten in Connecticut ist. Ferner zeigten sich *Colletotrichum Lindemuthianum* bei Bohnen, *Guignardia Bidwellii*, gegen die das Spritzen in manchen Fällen versagte: *Bacillus amylovorus* auf Birne und besonders auf Quitte; *Alternaria Solani*, die durch den Regen im Juni und Juli sehr begünstigt wurde. Dagegen erschien die *Phytophthora* infolge der Feuchtigkeit zwar auch ungewöhnlich früh, aber sie kam durch das trockene Wetter im Spätsommer zum Stillstand, so daß weniger Klagen einliefen, als seit Jahren.

Von Krankheiten, die zum ersten Male im Staate beobachtet wurden, seien hervorgehoben: Frost und Krebs verursacht durch *Sphaeropsis Malorum Pk.* bei Apfel. Auf der Rinde der Zweige zeigten sich große eingesunkene Stellen, von abgestorbenen Zweigen ausgehend, die anscheinend durch den Pilz verursacht worden waren, der auf einigen Exemplaren fruktifizierend gefunden wurde. Kleinere Schäden waren durch neugebildete Rinde überwallt worden: in anderen Fällen waren die Zweige einseitig stark spindelförmig angeschwollen und die Rinde war an der aufgetriebenen Seite abgeborsten. Die Schwärzung des Holzes deutete darauf hin, daß die Zweige durch Frost gelitten hatten, und zwar die einzelnen Zweigpartien verschieden stark. Auf der weniger angeschwollenen Seite

war die Frostwirkung so heftig gewesen, daß sie den Holzzuwachs für mehrere Jahre verhindert hatte, während sie auf der anderen Seite die Jahresringe zu erhöhtem Wachstum gereizt hatte. Die Rinde war am dicksten auf den Anschwellungen. Die Längsrisse in der Rinde waren nicht durch den Frost, sondern durch das abnorme einseitige Wachstum des Holzkörpers veranlaßt worden. Der Krebspilz zeigte sich auf den schwerst beschädigten Stellen, wo er von den kleinen, gänzlich abgestorbenen Zweigen ausgegangen war.

Alternaria sp. bei Nelken, die in einigen Fällen die Pflanzen vollständig vernichtete, meist jedoch auf die Spitzen der Pflanzen oder die Blattspitzen beschränkt blieb. Schwarzfäule des Kohls durch *Pseudomonas campestris* (Pammel) Smith; *Cladosporium Zeae Pk.* bei Mais. — Eine Wurzelkrankheit oder Fäule der Päonien war möglicherweise in erster Linie durch Frost verursacht worden; wenigstens deutete der Umstand darauf hin, daß das braune erkrankte Gewebe ganz scharf von dem gesunden abgesetzt war. Meistens zeigte sich die Verfärbung an einer Seite der Wurzel, zuweilen auch nur im Innern, mit gesundem, weißem Gewebe zu beiden Seiten. Das Eindringen des Pilzes, dessen steriles Mycel in dem kranken Gewebe gefunden wurde, war augenscheinlich nicht die Ursache, sondern eine Folge der Erkrankung. — *Hypoderma Desmazierii* Duby und *Peridermium acicolum* Und. und Earle bei *Pinus sp.* Das Absterben großer Weymouthskiefern war offenbar die Folge einer Wurzelerkrankung. Ob Frost oder ein Hymenomycet, dessen Mycel innerhalb der toten und auf der Oberfläche lebender Wurzeln gefunden wurde, die Wurzeln abgetötet, blieb unentschieden. — *Leptosphaeria Coniothyrium* (Fckl) Sacc. hatte eine Welkkrankheit der Himbeeren verursacht. Durch das feuchte Wetter im Juni war das Wachstum des Pilzes sehr begünstigt worden, Mitte des Monats begannen die jungen Stöcke von der Spitze an zu welken. Den stärksten Befall zeigten die grünen, aber beinahe ausgewachsenen Beeren, die plötzlich welkten und vertrockneten. Die Sporen werden zweifellos durch Insekten auf die Blüten übertragen. Spritzen mit Bordeauxbrühe hatte wenig Erfolg, weil die Brühe auf den jungen Zweigen nicht haften will. — *Corticium vagum* var. *Solani* Burt., *Pythium* sp., *Sclerotinia* sp. und eine Bakterien-Stengelfäule bei Tabak. — *Fumago vagans* Pers. bei Tomaten, *Cercosporella albo-maculans* (E. u. E.) bei Rüben, *Ascochyta Viciae* Lib. bei russischer Wicke und *Marssonia Violae* (Pass.) Sacc. bei Veilchen.

Die im vorigen Bericht erwähnte Kräuselkrankheit der Zwiebeln (brittle) scheint auf infiziertem Boden in jedem Jahre stärker wiederzukehren. Durch Nährstoffmangel wird sie nicht verursacht, denn sie konnte bei den Versuchen durch reichliche Dünger-

gaben nicht verhütet werden. Der Pilz, der als Ursache gilt, erscheint niemals außen auf den Wurzeln und auch innerhalb der Gewebe oft nur spärlich; doch machten die Spritzversuche ersichtlich, daß es sich um eine Infektionskrankheit handelt, der die ganz jungen Pflänzchen anheimfallen. Eine Behandlung hat jedoch nur dann Erfolg, wenn sie zur Zeit der Aussaat vorgenommen wird. Es wurde mit Formalin, Limoid und Schwefel, sowie mit Limoid allein gespritzt.

Ein großer Schaden durch den Hausschwamm, *Merulius lacrymans* wurde bei dem Holzwerk (Nord-Karolina Fichte) einer alten Kirche angerichtet. Der Pilz kam bei dem feuchten Wetter zu ganz ungewöhnlich schneller und üppiger Entwicklung.

Die Tabakkulturen litten schwer unter einer durch *Thielavia basicola* Zopf verursachten Wurzelfäule, die in den Beeten und auf dem Felde sich zeigte. Während die Pilze, welche das Umfallen der Sämlinge herbeiführen, bei feuchtem Wetter als zarte, weißliche Gespinste den Boden und die Basis der jungen Pflänzchen überziehen und in die Stengel eindringen, entwickelt sich der Wurzelfäulepilz ausschließlich unter der Erde und greift nur die Wurzeln und unterirdischen Stengelteile an. Die Hauptwurzel fault oft dicht unter dem Wurzelhalse ab; zuweilen stirbt das ganze Wurzelsystem. Nicht selten bilden schwer beschädigte Pflanzen weiter oben neue Wurzeln und können sich unter günstigen Bedingungen ganz oder teilweise erholen. Über der Erde verrät sich die Erkrankung dadurch, daß die Pflanzen im Wachstum zurückbleiben, eine ungesunde Farbe annehmen und bei heißem Wetter leicht welken. Wenn die Krankheit sich einmal gezeigt hat, scheint Bespritzen mit schwacher Formalinlösung wenig Nutzen zu versprechen; bessere Dienste leistet Sterilisation des Bodens als Vorbeugungsmaßregel. Der Pilz entwickelt sich besonders auf den jungen Wurzeln und Wurzelfasern, die er mit schwarzen Ringen umspinnt. Feuchtigkeit scheint sein Wachstum sehr zu befördern, ob auch Dünger, wie von manchen Seiten behauptet wird, ist noch ungewiß. In einem Falle sollte Phosphorsäure schädlich gewesen sein. Auf saurem Boden wird Kalken ratsam sein. Das Auspflanzen von Sämlingen aus infizierten Beeten ist zu vermeiden. Für die Ausbreitung der Krankheit ist jedenfalls die Witterung maßgebend. Detmann.

Arbeiten der landwirtschaftlichen Versuchsstation des Staates New-York zu Geneva.[1]

Die in den Handel gebrachten Kulturen von Leguminosenknöllchen-Bakterien nach Moores Methode haben, nach der erneuten

[1]) M. J. Prucha and H. A. Harding. Quality of commercial cultures for legumes in 1906. Bull. Nr. 282. — Director's report for 1906. Bull. Nr. 284,

Prüfung durch Prucha und Harding, ebenso wenig Wert für die Praxis, als die im Vorjahre angebotenen. Die schützenden Metallhülsen können auch keine längere Wirksamkeit des Präparates herbeiführen.

Hedrick, Taylor und Wellington stellten Ringelungsversuche an Tomaten und Chrysanthemen an, um zu prüfen, ob ebenso wie bei Holzgewächsen auch bei krautigen Pflanzen Blüten- und Fruchtbildung günstig durch das Ringeln beeinflußt werden könne. In beiden Fällen wurden die Pflanzen sichtlich durch die Operation geschädigt: an den Stämmen bildeten sich höckerige Auftreibungen, die Blätter kränkelten, die Wurzeln waren schwächer, kleiner und geringer an Zahl. Fruchtansatz, Gewicht, Farbe oder Geschmack der Tomaten wurden ebenso wenig gesteigert wie die Größe der Chrysanthemum-Blüten. Diese Resultate legen die Frage nahe, ob nicht auch holzige Pflanzen ähnlich durch das Ringeln beeinträchtigt werden und mehr Schaden als Vorteil davon haben könnten.

Die von Hedrick im Obstgarten der Station seit Jahren durchgeführten Düngungsversuche bei Äpfeln haben praktisch wenig Erfolg. Der Garten ist seit 55 Jahren in Betrieb, die Bäume waren bei Beginn der Versuche 43 Jahre alt. Trotzdem war der Boden so wenig erschöpft, daß er nicht sehr wesentlich auf die Düngung reagierte. Die Zunahme der Ernte ist nicht höher zu bewerten, als die Kosten der Düngung. Es wurde mit Holzasche und saurem Phosphat gedüngt. Betreffs der Farbe der Früchte waren die Resultate schwankend. Bemerkenswert ist die allgemeine Steigerung des Ertrages bei gedüngten Bäumen sowohl wie bei ungedüngten Bäumen seit Beginn der Versuche. Es ist dies wohl auf die sorgfältige Kultur und Reinhaltung des vorher mit Gras bewachsen gewesenen Gartens seit 1893 zurückzuführen. H. D.

Entomologische Arbeiten der New-Yorker Versuchsstation zu Geneva.

Im Bull. 288 berichten P. J. Parrott, H. E. Hodgkiss und F. A. Sirrine über Spritz-Versuche an 1368 Bäumen mit käuflichen, mit Wasser mischbaren Ölen gegen die San-José-Schildlaus, die durchaus ungünstig für diese Öle ausgefallen sind: sie

1906. — Report of analyses of samples of fertilizers collected by the Commissioner of Agriculture during 1906. Bull. Nr. 285. — U. P. Hedrick, O. M. Taylor and Richard Wellington. Ringing herbaceous plants. Bull. Nr. 288. — U. P. Hedrick. The effect of wood ashes and acid phosphate on the yield and color of apples. Bull. Nr. 289, 1907.

waren schädlicher für die Bäume als für die Insekten und zu teuer. — Im Bull. 283 behandeln P. J. Parrott, H. E. Hodgkiss und W. J. Schoene die Gallmilben der Apfel- und Birnbäume, eine überaus dankenswerte und wertvolle Arbeit mit vorzüglichen Abbildungen. Besonders behandelt sind: *Eriophyes malifoliae* Parr. (n. sp.), *pyri* Pagst., *pyri* var. *variolata* Nal., *Phyllocoptes schlechtendali* Nal., *Epitrimerus pyri* Nal., von welchen die 4 letzten zuerst aus Europa bekannt wurden. Auch wertvolle allgemeine Bemerkungen über die Familie der Gallmilben, eine Synopsis der Gattungen, Verzeichnisse der Arten, Nährpflanzen usw. werden gegeben. — Der Weiden-Rüßler, *Cryptorhynchus lapathi* L., ist aus Europa nach Nord-Amerika verschleppt und schadet dort beträchtlich an Weiden und Pappeln. Die Larve bohrt in dünneren Trieben, der Käfer frißt die Rinde der einjährigen Zweige, namentlich das Kambium. Außer Vernichtung der befallenen Teile dürfte Spritzen mit Arsenmitteln im Juli, der Fraßzeit des Käfers, zu empfehlen sein (W. J. Schoene, Bull. 286).

Reh.

Schädliche Insekten im Kapland.[1]

Heuschrecken hatten im Jahre 1906 in manchen Teilen Kaplands größeren Schaden getan, mehr noch in Natal und der Oranjefluß-Kolonie, z. T. *Acridium purpuriferum*, bes. aber *Pachytilus sulcicollis*. Durch Versuche wurde festgestellt, daß ihre Eier mindestens 3 Jahre in trockener Erde lebensfähig bleiben. Während in den beiden genannten Kolonien der Kampf gegen sie energisch geführt wird, steht die Kapkolonie hierin sehr zurück. (1, S. 86—91.) — Die Fruchtfliege, *Ceratitis capitata*, hat im Osten des Kaplands 1906 geschadet, wie nie zuvor; offenbar rührte ihre übermäßige Vermehrung daher, daß viele unverkäufliche Apfelsinen den Winter über an den Bäumen hängen geblieben waren. Pfirsiche, Nektarinen, Aprikosen, Feigen, Birnen, Pflaumen, Äpfel, Quitten, Granatäpfel wurden befallen, selbst die seither für immun geltenden japanischen Pflaumen. Kalte Lagerung der befallenen Früchte (3—5 °C 3 Wochen lang) tötet die darin enthaltenen Maden (1, S. 83—85). Eine erfolgreiche Bekämpfung scheint wohl möglich durch Spritzen mit einer Mischung von Bleiarsenat, Wasser und Sirup, die von den Fliegen gierig aufgeleckt wird (2, 1907 Nr. 1). — Die erst seit 15 Jahren eingeschleppte Apfelmade, *Carpocapsa pomonana*, ist in den westlichen Provinzen sehr schädlich an Äpfeln und Birnen; in den noch freien Provinzen des Ostens dürfen solche Früchte nicht eingeführt werden (1, S. 85—86). — In Oudtshoorn

[1] 1. Lounsbury, Report of the Government Entomologist for the year 1906. — 2. Bull., Cape of Good Hope, Dept. Agric., 1906, Nr. 23, 28, 1907 Nr. 5, 8.

haben Schnecken den größten Teil der eben aufgehenden Luzerne abgefressen; L. empfiehlt gegen sie die unlösbaren Arsenmittel (Pariser Grün und Bleiarsenat), die sie lieber nehmen, als das lösbare Arsenik. Die durchkommende Luzerne wurde später von den Raupen von *Colias electra* und *Heliothis armiger* abgefressen; gegen beide rät L. vorzeitiges Mähen oder Abweiden der Luzernefelder an (2, Nr. 25). — Pfirsichbäume litten in den Zentral- und Nordprovinzen sehr unter Blattläusen, gegen die sich Nikotinlösung (1 : 100—1 : 70) sehr gut erwies (2, Nr. 20). — Weiden-, Pappeln-, Pfeffer-, Quittenbäume usw. litten sehr unter den Raupen von *Antheraea tyrrhea*, die selbst und deren leicht sichtbare Eier gesammelt werden sollten (2, Nr. 8).

Reh.

Angewandte Entomologie in Indien.[1]

Die angewandte Entomologie wurde in Britisch-Indien schon seit Jahren gepflegt. Stebling und Cotes haben zahlreiche wertvolle Arbeiten und Berichte veröffentlicht, vorwiegend in den „Indian Museum Notes" (Calcutta) und dem „Journal of the Bombay Natural History Society." Wesentliche Förderung erfuhr sie aber, als das Agricultural Research Institute zu Pusa in Bengalen gegründet und zu dessen Zoologen H. Maxwell-Lefroy berufen wurde, von dem und dessen Mitarbeitern schon eine Reihe ausgezeichneter Monographien vorliegt. Über die erste, die „Bombay locust", *Acridium succinctum* L., habe ich bereits auf S. 340—341 des 16. Bandes dieser Zeitschrift eingehend berichtet. Die zweite gibt eine zoologische Übersicht über die wichtigeren Insektenschädlinge des indischen Ackerbaus, mit Literatur, Beschreibung (auch der Jugendstadien), Lebensweise, Nährpflanzen, Schädlichkeit und mit guten Abbildungen (p. 113—252, 80 figg). In der dritten behandelt der Leiter zusammen mit C. C. Glosh die Erdraupen, *Agrotis spinifera* Hbn., *segetis* Schiff., *flammatra* Schiff. und *ypsilon* Rott. in ausführlicher Weise (p. 253—274, 1 col. Pl.). In der vierten schildert H. H. Mann, der bekannte Spezialist der Thee-Insekten. die Varietäten der Thee-Wanze, *Helopeltis theivora* Wth., und eine neue Art, *H. cinchonae* (p. 275—336, 1 Pl.). Die fünfte behandelt aus der Feder von E. Green und H. Mann die Thee-Schildläuse Indiens und Ceylons (p. 337 —355, 4 Pls.).

In einem separaten Werke[2]) schildert der Leiter der Station die Insekten nach Pflanzen geordnet, mit einer Einführung in die Ento-

[1]) Memoirs of the Department of Agriculture in India. Entomological Series. Vol. I. Nr. 1—5. (1906—07.)

[2]) Indian Insect pests. Calcutta 1906. 8°. 318 S., Figg. 2 sh.

mologie, je einem Kapitel über Vorbeugungs- und Bekämpfungs-Maßregeln, nützliche Insekten und Sammel-Anweisung. — Alle die Arbeiten zeichnen sich durch Gründlichkeit aus, vor allem aber durch einen, für uns Deutsche geradezu unerhört billigen Preis.

Reh.

Referate.

Mc Alpine, D. The nature and aims of plant pathology. (Wesen und Ziele der Pflanzenpathologie.) Repr. Agric. Gaz. N. S. Wales, March 1907.

In diesem vor der „Australischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft" gehaltenen populären Vortrage gibt Verf. zunächst einen Überblick über die Entwicklung der Pflanzenkrankheitslehre als Wissenschaft und zieht dann Vergleiche zwischen der Tier- und Pflanzenpathologie. Als besonders wichtige Probleme der letzteren werden darauf die Rost- und Brandkrankheiten geschildert. Als Ziele der Pflanzenpathologie bezeichnet Verf. erstens die Erforschung der Ursachen der Krankheiten und zweitens die Einleitung von Maßregeln, um entweder dem Auftreten von Krankheiten vorzubeugen, oder die von ihnen verursachten Schäden zu verringern oder zu heilen. Um diese Ziele zu erreichen, verlangt Verf.: 1. Errichtung eines zentralen Laboratoriums für das Studium der Pilzkrankheiten; 2. Versuchsstationen; 3. Ausbildung geschulter Kräfte für die Arbeit in Feld und Laboratorium und Bereitstellung der dazu nötigen Mittel.

H. D.

Cobb, N. A. Some Elements of Plant Pathology. (Einige Grundgesetze der Pflanzenpathalogie.) Report of work of the Experiment-Station of the Hawaiian Sugar Planters Association. Bull. No. 4. Honolulu 1906.

„Die Zuckerrohrpflanze ist eine Maschine, tausendmal komplizierter und schwerer zu verstehen, als eine Dampfmaschine. Der Pathologe, der es unternimmt, in Krankheitsfällen Rat zu erteilen, wird dazu in dem Maße befähigt sein, als er die Arbeit der Teile und Kräfte versteht, die an dem Aufbau der gesunden Pflanze beteiligt sind; d. h. in dem Maße, als er die Anatomie und Physiologie der Pflanze versteht." In diesen Worten spricht Verf. den leitenden Gedanken seiner Arbeit aus, in der demgemäß die Darstellung der Entwicklungsgeschichte des Zuckerrohrs, von der Zelle an, einen breiten Raum einnimmt. Der Befall durch pilzliche Krankheiten wird

als das Resultat eines Kampfes zwischen den grünen Zellen der Kulturpflanzen und den nichtgrünen der Parasiten aufgefaßt, in dem die nichtgrünen vermöge ihrer ungeheuren Anzahl und ihrer Gewandtheit Sieger bleiben. Eben diese ungeheure Anzahl, im Verein mit ihrer außerordentlichen Vermehrungs- und Verbreitungsfähigkeit bedingen zum Teil das bedrohliche Anwachsen der Krankheiten auf Boden, der fortgesetzt zur Kultur des Zuckerrohrs verwendet wird. Brache und Fruchtwechsel können die Gefahr verringern. Sehr wichtig ist die sorgfältige Auswahl und Behandlung der Stecklinge, die durch Desinfektion mit Bordeauxbrühe widerstandsfähiger gegen die Fäulnispilze gemacht werden können. Ferner ständige Beobachtung und Auslese aller eingeführten Pflanzen, Anzucht widerstandsfähiger und fortgesetzte Prüfung scheinbar immuner Sorten.

Als die besten Bundesgenossen im Kampfe gegen die durch den Boden verbreiteten Pilzkrankheiten werden Licht und Luft bezeichnet. Alle Kulturmaßregeln, die darauf hinzielen, den Pflanzen Luft und Sonnenlicht zu verschaffen — Lockerung des Bodens, nicht zu dichter Stand, Drainage u. s. w. — erschweren den Pilzen die Wachstumsbedingungen, sind also geeignet, die Verluste durch Pilzkrankheiten herabzusetzen. Natürlich müssen diese Maßnahmen je nach Klima und Örtlichkeit verschieden sein. Das Düngen muß mit Vorsicht geschehen; jedes Übermaß, das die Gewebe zu weich und saftreich macht, begünstigt die Ansiedlung der Parasiten und bietet ihnen die für ihre Entfaltung günstigste Gelegenheit. Das Hauptgewicht muß darauf gelegt werden, kräftiges Wachstum, das zugleich hart und widerstandsfähig macht, zu erzielen.

H. Detmann.

Laubert, R. Die Flora der Nordseeinsel Spiekeroog. Niedersachsen, 1907, 12. Jahrg. S. 407.

Daß der Einfluß des Meeres das Auftreten von Pflanzenkrankheiten nicht verhindert, zeigt die angeführte lange Liste von derartigen Fällen. Arten von *Puccinia* fanden sich auf *Hieracium umbellatum linariifolium*, *Leontodon autumnale*, *Galium Mollugo*, *Viola canina dunensis*, *Malva neglecta*, *Ammophila arenaria*, *Triticum repens*, *Holcus lanatus*; *Uromyces*-Arten fanden sich auf *Statice Limonium*. *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus microphyllus*, *Lathyrus pratensis*; *Coleosporium*-Arten auf *Sonchus arvensis maritimus*, *Sonchus oleraceus*, *asper*, *Senecio silvaticus* (hier wie bei *Sonchus arvensis* Wirtswechsel mit *Pinus* zweifelhaft): *Melampsora* auf *Populus canescens*, *Salix cinerea* (die meisten für einen Wirtswechsel in Betracht kommenden Wirtspflanzen wahrscheinlich nicht auf der Insel vorhanden): *Ustilago* auf *Carex arenaria*, *Elymus arenarius*, dagegen nicht auf *Ammophila*: *Erysiphe* auf *Plantago*

maritima und *P. lanceolata*, auf *Polygonum aviculare*, *Artemisia vulgaris*, *Trifolium procumbens*, *Lathyrus pratensis*; *Microsphaera penicillata* auf *Alnus glutinosa*; *Peronospora effusa* auf *Atriplex*; *Cystopus candidus* auf *Capsella Bursa pastoris*; *Exoascus*, Hexenbesen an Birken verursachend; *Colpoma* auf Eichenrinde; *Cryptosporium* an Erlen; *Auricularia auricula Judae* auf Hollunder, u. a. m. Auf den *Uromyces*-Pusteln des oben erwähnten Lotus fand sich *Darluca Filum*, symbiotisch oder schmarotzend auf dem Rostpilz wohnend. Den Blättern sehr schädlich scheint *Leptosphaeria litoralis* auf *Ammophila arenaria*. Auch Gallwespen und Milben wurden reichlich als Krankheitserreger gefunden; schließlich erwähnt Verf. Fasciationen an *Galium Mollugo* und Prolifikationen an *Leontodon autumnale*. G. T.

Kolkwitz. Über biologische Selbstreinigung und Beurteilung der Gewässer. Sond. Hygienische Rundschau 1907, Nr. 2.

Als wirksame Faktoren der biologischen Selbstreinigung der Gewässer dienen in erster Linie die „Entfäuler“, die die Prozesse der Mineralisation und der Inkarnation einleiten. Die Mineralisation besteht in der schnellen Zersetzung der Schmutzstoffe durch die Tätigkeit von Organismen, besonders Bakterien zu Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und Wasser. Die Inkarnation erfolgt derart, daß die Abfallstoffe gefressen, dadurch Bestandteile des Tierkörpers, also Tierfleisch werden. Ferner kommen bei der Selbstreinigung der Gewässer als „Durchlüfter“ die Sauerstoffproduzenten, die nach Möglichkeit Reduktionsprozesse verhindern und das Wachstum nützlicher Organismen ermöglichen, in Betracht. Der Gehalt an chlorophyllhaltigen Algenzellen in Seen und Flüssen ist oft größer als die Zahl der Bakterien. Als dritter Faktor der biologischen Selbstreinigung sei die Produktion von Fischnahrung genannt, die besonders darin besteht, daß kleine Krebschen (z. B. Daphnien) und Insektenlarven im Wasser sich einstellen. Viertens die Schlammdurchackerung, Schlammauflockerung und die Schlammverzehrung, hauptsächlich durch Wasserregenwürmer. Auch eine Zerstörung pathogener Keime kann durch tierische Organismen, besonders solche mit strudelnden Mundwerkzeugen und Schnecken bewirkt werden. Durch die Korrektion von Flußläufen kann die natürliche Selbstreinigung bis zu einem gewissen Grade gehemmt werden. Als Schattenseite der biologischen Selbstreinigung zeigt sich, bei Einführung zu großer Mengen von Abwässern, die Bildung eines Übermaßes von Organismen, besonders Wasserpilzen, also ungelösten Stoffen, die oft nicht gefressen werden, die Oberfläche des Wassers verunreinigen, das Ersticken der Fische bewirken, den Schlamm verderben und eine sekundäre Fäulnis einleiten. Auch eine

zunehmende Verkrautung der Gewässer kann als Folge übermäßig gesteigerter Selbstreinigung eintreten. Eine natürliche Selbstverunreinigung kann z. B. im August, wenn das Wasser sich über 18 ° C erwärmt, durch wasserblütebildende Algen und durch übergroße Bildung von Plankton erfolgen. H. D.

Ost, H. Der Kampf gegen schädliche Industriegase. Zeitschrift für angewandte Chemie. XX, 1689 ff.

Verfasser gibt einen Überblick über die Entwicklung des Kampfes gegen Rauchschäden. Zuerst wurde die Frage in England akut. Die bei der Sodafabrikation entstehenden Salzsäuremengen wurden unbenutzt in die Luft gelassen und vernichteten die Vegetation; eine Erhöhung der Schornsteine war wegen des hohen Gewichtes der Salzsäurenebel nicht von Erfolg. 1836 wurde das Problem von Gossage gelöst, der in seinem Koksrieselturm das Salzsäuregas in Wasser löste und auf diesem Wege nutzbar machte. Durch die Alkaliakte (1863) wurde festgesetzt, dass mindestens 95 % der entstehenden Salzsäure kondensiert werden müsse; die Ausführung dieser jetzt etwas modifizierten Bestimmung wird genau überwacht.

In Deutschland entstanden vor allem durch die Hüttenwerke große Rauchschäden. Lange war man sich darüber nicht klar, welches der schädliche Faktor des Hüttenrauches war. Stöckhardt, Freytag und von Schröder zeigten, daß der Flugstaub bei den Rauchschäden nicht in Betracht kommen könne, da er fast nur wasserunlösliche Metallverbindungen enthält. Gefährlich wird der Hüttenrauch vor allem durch seinen Gehalt an Schwefliger Säure, die vom grünen Blatt noch in einer Verdünnung von 1 : 1 000 000 als heftiges Gift empfunden wird.

Es läßt sich nicht immer leicht sagen, ob die Beschädigung durch Rauch erfolgt ist. Pathologische Veränderungen der Gewebe und Zellen, die nur für Rauchschäden charakteristisch sind, haben sich bisher noch nicht ermitteln lassen. Von Schröder und Reuß haben versucht, den Schwefelsäuregehalt an gesunden und rauchkranken Fichtennadeln chemisch nachzuweisen. Es stellte sich aber heraus, däß ein Plus an Schwefel (resp. Chlor oder Fluor) noch nicht ohne weiteres für Rauchschaden spricht, da der Gehalt der Fichtennadeln an Mineralstoffen nicht unerheblich mit der Bodenbeschaffenheit schwankt. Am geeignetsten erscheint nach den Angaben des Verfassers eine Luftanalyse mittels aufgehängter „Barytlappen"; man erhält auf diesem Wege allerdings nicht absolute, aber vergleichbare Werte.

Nach vielen vergeblichen Versuchen ist es bis zu einem gewissen Grade gelungen, die Rauchschäden zu bekämpfen: man kon-

zentriert die Schweflige Säure und verwandelt sie in Schwefelsäure. Bei manchen Hüttenprozessen entweicht aber die Schweflige Säure so verdünnt, daß man daraus keine Schwefelsäure machen kann. Es ist jedoch zu hoffen, daß auch hier noch Abhilfe geschaffen wird.

Riehm-Steglitz.

Gutzeit, E. Zur Verbänderung der Runkelrüben. Naturwiss. Zeitschrift f. Land- und Forstwirtschaft 1907, Heft 1, S. 75—82.

Die Verbänderung der Achsenorgane oder Fasciation ist eine Folge davon, daß in den Endknospen anstatt eines Vegetationspunktes eine Vegetationslinie auftritt. Verf. fand die früheren Angaben, daß reichliche Nahrungszufuhr die Fasciation begünstige, bestätigt. Die von ihm untersuchten Runkelrüben waren nämlich im vorhergehenden Herbst nicht, wie das sonst bei Samenrüben geschieht, mit Schonung des Herzens geerntet worden, sondern geköpft wie Fabrik- resp. Futterrüben. 10 % aller Rüben wiesen an den Samentrieben 1—3 stark verbänderte Sprosse auf. Bei diesen geköpften Rüben kamen ja die in der Wurzel reichlich angehäuften Nährstoffe plötzlich solchen Knospenanlagen zu gute, die sonst gar nicht oder erst sehr spät ausgetrieben wären.

Ferner zeigten sich auch an Schoßrüben reichlich Fasciationen, aber erst im Herbst und nur an den äußersten Enden der Haupttriebe und der Seitenzweige. Eine Verletzung konnte hier kaum die Ursache sein. In dem betreffenden Sommer, besonders im September, war aber eine ganz anormale Feuchtigkeit beobachtet worden. Überreiche Feuchtigkeit pflegt aber das rein vegetative Wachstum sehr günstig zu beeinflussen. Ob Samen aus Rüben mit fasciierten Trieben eine minderwertige Rübenqualität ergeben, ist noch unbekannt. Über Vererbung der Fasciation bei Rüben ist speziell nichts bekannt; doch nimmt Verfasser an, daß Samenrüben mit verbänderten Trieben wohl von der Selektion ausgeschlossen werden.

G. Tobler.

Gutzeit, Ernst. Dauernde Wachstumshemmung bei Kulturpflanzen nach vorübergehender Kälteeinwirkung. Sond. Arb. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. 1907, Bd. V, Heft 7.

Die Erfahrung der praktischen Landwirte, daß durch Frühjahrsfröste das Auftreten von Schoßrüben veranlaßt werde, sollte durch künstliche Gefrierversuche experimentell nachgeprüft werden. Zu dem Zwecke wurden 3—4 Wochen alte Pflänzchen von Runkel-, Futter- und Salatrüben, Kohlrabi, Kohlrüben und Schwarzwurzeln in einer Kältekammer im ganzen 18 Stunden lang einem allmählich gesteigertem Frost, bis zu — 4° C, ausgesetzt und nach einem weiteren

Aufenthalt im Vegetationshause nach 2—3 Wochen ins freie Land ausgepflanzt. Einige Pflanzen zeigten auf den Blättern weiße Flecke. die bei weiterem Wachstum verschwanden, sonst waren die Pflänzchen anscheinend unversehrt geblieben, und keine einzige der Hunderte von Pflanzen (ausgenommen einige Schwarzwurzeln) zeigte Neigung zum Schießen. die Kontrollpflanzen ebensowenig. Der Frost allein bringt mithin nicht den Samentrieb hervor, wenn nicht noch andere Umstände mitwirken, wozu anscheinend in erster Linie eine erbliche Anlage, einjährige Samentriebe zu treiben, gehört. Als eine interessante Folgeerscheinung dieser kurzen Abkühlung zeigte sich jedoch bei den sämtlichen Pflänzchen, die ein- oder zweimal dem Frost ausgesetzt worden, eine auffallend lang andauernde Wachstumshemmung. Sie blieben gegenüber den Kontrollpflanzen um 14 Tage im Wachstum zurück. Die mikroskopische Untersuchung zeigte keinerlei Zerstörung oder Veränderung der Gewebe: die Ursache der Wachstumshemmung muß in so feinen Veränderungen des Zellplasmas bestehen, daß sie mikroskopisch nicht nachweisbar sind. Außer den Blättern waren auch die Wurzeln der Frostpflanzen weniger ausgebildet. Nach dem Auspflanzen wurde diese Wachstumshemmung scheinbar überwunden: daß sie aber 5—6 Monate noch nachwirkte, zeigte sich bei der Ernte. Gegenüber den Kontrollpflanzen wurden an Rüben 11 % weniger gewonnen, an Kohlrüben, wo auch die Blattmasse geerntet wurde, 35 % weniger. Bei Kohlrabi blieb der Gesamtertrag an Köpfen und Blättern um 59 %, also um mehr als die Hälfte des Ertrages der Kontrollpflanzen zurück.

Hervorzuheben ist, daß die Frostpflanzen reicher an Traubenzucker, die Kontrollpflanzen reicher an Pektinstoffen waren. Rohrzucker, die Form, in der der Zucker aufgespeichert wird, war vermindert worden, Traubenzucker, der zur Neubildung von Zellen dient, hatte eine Vermehrung erfahren. Eiweiß und Pentosan sind von gleichem Gehalt in Frost- wie Kontrollpflanzen. Pektinstoffe, die auch als Reservestoffe angesehen werden können, haben eine Verminderung gezeigt. Detmann.

Julius Stoklasa, Über die glykolytischen Enzyme im Pflanzenorganismus. Unter Mitwirkung von A. Ernest und K. Chocenský. Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. 50, S. 303, 1907, Bd. 51, S. 156, 1907; Ber. Deutsch. Botan. Ges. Bd. 24, S. 542, Bd. 25, S. 38, 1907, Bd. 25, S. 122.

Wie bekannt, verfolgt Stoklasa mit seinen Mitarbeitern schon mehrere Jahre die anaërobe Atmung der Samenpflanzen und die Isolierung der Atmungsenzyme. Ihre Versuche wurden unter möglichst sorgfältigem Ausschluß von bakteriellen Verunreinigungen ausgeführt.

und so gelang es ihnen auch tatsächlich, nachzuweisen, daß bei der anaëroben Atmung der Zuckerrübe, sowie der Gurken, Kartoffeln, Bohnen etc. die Hauptprodukte Alkohol und Kohlendioxyd sind und daneben immer eine gewisse Menge Milchsäure sich bildet. Die anaërobe Atmung der verschiedenen Organe der Samenpflanzen geht in der Weise vor sich, daß aus der aus den Hexosen gebildeten Milchsäure Alkohol und Kohlensäure und zwar in einem der alkoholischen Gärung entsprechenden Mengenverhältnis entstehen; im wesentlichen ist demnach der anaërobe Stoffwechsel der von uns untersuchten Organe mit der alkoholischen Gärung identisch. Vor Beginn der anaëroben Atmung fanden sich nur Spuren von Milchsäure vor. Ferner weisen die Verfasser nach, daß auch die anaërobe Atmung der erfrorenen Organe der Samenpflanzen, und zwar des Blattwerkes, sowie der Wurzel der Zuckerrübe und der Knollen der Kartoffel eine alkoholische Gärung ist. (Vergl. Palladin und Kostytschew, Zeitschr. für physiol. Chemie 48, 214; C. 1906. II. 616).

Zymase und Lactacidase werden demnach durch das Gefrieren nicht zerstört; ihr Bestehen in voller Aktivität ist aber nur von so kurzer Dauer, daß sie nicht mehr isoliert werden können. Jedenfalls handelt es sich auch hier um eine alkoholische Gärung.

Ferner wurde auch der Nachweis erbracht, daß die aus den von Gewebeteilen und Zellen vollständig befreiten Pflanzensäften durch absoluten Alkohol und Äther gewonnenen Niederschläge gärungserregende Enzyme enthalten. Diese Rohenzyme waren, wie die Versuche zeigen, befähigt, bei völliger Abwesenheit von Bakterien in der Glukoselösung eine Milchsäure- und alkoholische Gärung hervorzurufen, bei welchem Prozess, unter vollem Sauerstoffzutritt, sich immer gewisse Mengen von Essig- und Ameisensäure bilden. Zur Isolierung der Rohenzyme aus Pflanzen wurden gewöhnlich 5—6 kg junger und frischer Pflanzensubstanz verwendet. Die frische Pflanzenmaterie, welche keinerlei Zersetzung durch Fäulnis aufweisen darf, wird zerstückelt und der Saft unter einem Drucke von 300—400 Atmosphären ausgepreßt. Dem so gewonnenen Safte wird ein Gemisch von Alkohol und Äther zugesetzt, worauf ein an Eiweißstoffen reicher Niederschlag sich absetzt, der möglichst schnell von der Flüssigkeit getrennt und dann vorsichtig getrocknet wird.

Die gewonnenen analytischen Resultate der Verfasser zeigen deutlich, daß in allen Fällen Milchsäure nachzuweisen war. Aus der Menge des gebildeten Alkohols und Kohlendioxyds ist zu ersehen, daß faktisch eine alkoholische Gärung vor sich gegangen ist. Durch weitere Oxydationsprozesse bildet sich dann aus Alkohol Essig- und Ameisensäure. Verfasser stellten dann weitere Orientierungsversuche mit größeren Mengen von Rohenzym an, und zwar trugen sie in den

Versuchskolben 23—25 g Enzym ein und benutzten 250 ccm 15-prozentige sterilisierte Glukoselösung. Als Antiseptikum benutzten sie wie früher 2,5 g Salicylsäure. In einem Kolben wurde kohlendioxydfreie Luft durchgeleitet, durch den anderen Versuchskolben ließen sie Wasserstoff durchströmen, Im ersten Falle haben daher die Enzyme bei Sauerstoffzutritt den Gärungsprozeß hervorgerufen, im anderen Falle bei Sauerstoffabschluß. Nach 52stündiger Gärung fanden die Verfasser nachstehende Resultate.

In Wasserstoffatmosphäre wurde gefunden:

$$C_3H_6O_3 = 0,528 \text{ g}$$
$$C_2H_5OH = 1,263 \text{ g}$$
$$CO_2 = 1,392 \text{ g}$$

Bei Sauerstoffanwesenheit wurde konstatiert:

$$C_3H_6O_3 = 0,132 \text{ g}$$
$$C_2H_5OH = 1,682 \text{ g}$$
$$CO_2 = 1,453 \text{ g}$$
$$C_2H_4O_2 = 0,321 \text{ g}$$

Acetaldehyd und Ameisensäure wiesen sie qualitativ nach. Die Gase, welche sich bei dem Abbau der Glukose bei Luftzutritt durch Enzymwirkung bilden, sind Kohlendioxyd und Wasserstoff. Diese beiden Gase hatten Verfasser qualitativ nachgewiesen. Die Entnahme derselben erfolgte aus einem Gärkolben. Die Bestimmung des Kohlendioxyds geschah nach den in Stoklasa's ausführlicher Arbeit geschilderten Methoden. Sodann wurde das kohlendioxyd- und wasserdampffreie Gas durch einen Verbrennungsofen hindurchgetrieben. Die Einrichtung des letzteren war ganz analog jener, die Verfasser bei der elementaren Analyse verwendete. Das aus dem Wasserstoff gebildete Wasser ließen Verfasser in Chlorcalciumröhren absorbieren, Methan konnten sie nicht konstatieren: seine Abwesenheit wurde in angeschlossenen Geißler'schen Apparaten bezw. durch Verbrennung der gebildeten Kohlensäure mit Kaliumhydrat festgestellt. Verfasser fanden

im 1. Falle auf 1,453 g gebildeten CO_2 0,098 g H
im 2. „ „ 1,200 g „ CO_2 0,081 g H
im 3. „ „ 1,735 g „ CO_2 0,045 g H

Dem Wasserstoff, welcher bei der Degradation der Kohlenhydrate, und zwar durch die Wirkung der Atmungsenzyme als Endprodukt entsteht, ist in der chlorophyllhaltigen Zelle eine bedeutungsvolle Funktion bei der Assimilation des Kohlenoxyds zuzuweisen. Es ist die Möglichkeit der Bildung von CH_2O durch Reduktion der CO_2 nach der Formel: $CO_2 + 4\,H = CH_2O + H_2O$ nicht ausgeschlossen.

Aus den langjährigen Beobachtungen der Verfasser geht hervor, daß in den Pflanzenzellen Atmungsenzyme vorhanden sind, welche eine Milchsäure- und alkoholische Gärung hervorrufen. Die von den Verfassern gefundenen Enzyme sind in vieler Hinsicht der Zymase und Lactacidase ähnlich. Es sind hier zweierlei Arten von Atmungsenzymen zu unterscheiden und zwar:

Die im Protoplasma sich abspielenden primären Prozesse werden durch die Enzyme 1. Zymase (Milchsäurebildung), 2. durch die Lactacidase (Alkohol- und Kohlendioxydbildung) hervorgerufen. Die sekundären Prozesse, welche sich durch weitere Degradation der Abbauprodukte kennzeichnen, gehen nur bei Gegenwart von Sauerstoff vor sich. Durch Einwirkung wieder neuer Enzyme entsteht Acetaldehyd, Essigsäure, wahrscheinlich Methan, Ameisensäure und schließlich Wasserstoff. Die gebildeten Spaltungsprodukte, soweit sie noch oxydierbar sind, werden durch den hinzutretenden Sauerstoff der Luft zu Kohlendioxyd und Wasser verbrannt.

Die Arbeiten von R. O. Herzog, Eduard Buchner und Jakob Meisenheimer bestätigen also vollends die früheren 1903 publizierten Angaben Stoklasa's, welche dahin lauten, daß in der lebenden Pflanzen- und Tierzelle Milchsäure, Alkohol, Kohlendioxyd, Essig- und Ameisensäure durch Enzyme gebildet werden. Die Existenz seiner Atmungsenzyme wurde übrigens von vielen Seiten bestätigt. Nur eine kleine Minorität von Forschern versuchte es, die Frage nach dem Vorhandensein der Atmungsenzyme im Pflanzen- und Tierorganismus noch als eine offene und die von den Verfassern auf Grund ihrer Untersuchungen konstatierte Zersetzung der Hexosen durch die glykolytischen Enzyme als das Ergebnis von Bakterienwirkung hinzustellen. Wenn allerdings einzelne Autoren, wie Batelli, Mazé und Portier, tatsächlich das Vorhandensein von Bakterien in ihren Versuchsflüssigkeiten konstatiert haben, so muß man Stoklasa selbstverständlich Recht geben, daß es dann auch ihre Pflicht gewesen wäre, sich davon zu überzeugen, ob die gefundenen Bakterien, ihre Zahl und Art, imstande gewesen wären, eben solche Prozesse zu verursachen, wie sie die Verfasser bei den Wirkungen der von ihnen isolierten Rohenzyme sichergestellt hatten. Jeder erfahrene Bakteriologe wird Stoklasa gern bestätigen, daß sich ungemein schwer bei völligem Ausschluß von Bakterien operieren lasse. Hat man sie aber da oder dort bei einer Operation konstatiert, so muß man doch sicherlich untersuchen, ob und welche Wirkung, eventuell welche Alteration einer anderen Wirkung ihre Anwesenheit im Gefolge haben konnte. Die bloße Konstatierung des Vorhandenseins einiger weniger Bakterienspezies in einer Gärflüssigkeit reicht, sowohl nach der Erfahrung und Überzeugung der ganzen

Schule Stoklasas, als auch aller Forscher auf dem Gebiete der Enzymologie, durchaus nicht hin, um die von den Verfassern festgestellte glykolytische Wirkung der von ihnen isolierten Enzyme zu bestreiten. In demselben Sinne äußerte sich auch die vorzügliche Forscherin Nadine Sieber-Petersburg. Der schlagendste Beweis für die Exaktheit der Versuche von Stoklasa ist 1., daß bei der Eintragung der glykolytischen Enzyme in Glukoselösung sofortige Gärungserscheinungen hervorgerufen werden, welche Tatsache nicht nur alle Assistenten und Schüler Stoklasas, sondern auch Angiole Borrino, A. Herlitzka, Blumenthal und Feinschmidt konstatiert haben.

2. Daß die Verfasser ihren Gärflüssigkeiten stets eine solche Menge von Desinfizientien zugesetzt haben (1—2 % Toluol oder 1—3 % Salicylsäure), daß durch sie jede Bakterienwirkung für jeden nüchternen Bakteriologen von vornherein tatsächlich ausgeschlossen erscheint.

Ferner ist auch noch des der Paradoxie nicht entbehrenden Faktums zu gedenken, daß die Forscher Batelli, Mazé und Portier, die auf zymatischer Wirkung beruhenden gegenwärtigen Versuche Buchner's nicht anzweifelten, trotzdem er weit geringere antiseptische Dosen benutzte als Stoklasa. Wenn bei einer viel geringeren Dosis von Antisepticis schon bei Buchner der Ausschluß der Bakterienwirkung ohne weiteres eingeräumt wird, mit welchem Rechte bezweifelt man wirklich die Verläßlichkeit der Stoklasa'schen Versuche und ihrer Resultate, wo dieser auf 50 ccm Glukoselösung und 5 g Rohenzym 0,5—1 g Toluol, also 1—2 % oder 0,5—1 g Salicylsäure verwendete?

Was die früheren Versuche von Stoklasa betrifft, ist noch erwähnenswert, daß ihre Zahl in die Hunderte geht, wobei er im Verlaufe von fünf Jahren, die sie umfassen, mit seinen Assistenten mehrere Meterzentner Pflanzen- und Tierorgane verarbeitete. Von allen diesen Versuchen publizierte er jedoch nur diejenigen, bei denen auch nur der leiseste Zweifel deplaziert erschiene. Angesichts eines solchen Untersuchungsmaterials sind wohl ein paar als mißglückt zu bezeichnende, vielleicht nicht einmal mit der erforderlichen Akkuratesse und Vorsicht ausgeführte Experimente, als welche sich diejenigen namentlich von Batelli und Portier auf den ersten Blick kennzeichnen, nicht geeignet, eine so umfassende und nach allen Richtungen hin gesicherte Arbeit, wie es diejenige von Stoklasa über die Isolierung von Enzymen ist, deren Tragweite wahrlich heute allgemein anerkannt wird, auch nur zu alterieren![1])

Dr. techn. et Ph. Dr. Jaroslav Just (Prag).

[1]) Dem Manuskript lag ausführliches Tabellenmaterial bei, das wir aber wegen Raummangel wegzulassen gezwungen sind.

Ruhland, W. Zur Physiologie der Gummibildung bei den Amygdaleen. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1907, Bd. XXV, Heft X 6, S. 302.

Einleitend bespricht Verf. die von Beijerinck und Rant (Centralbl. Bakt. II, Bd. XI, S. 366) aufgestellte Theorie über die Entstehung des Gummiflusses. Danach beruht derselbe in einer durch Wundreiz verursachten, abnormen Entwicklung des embryonalen Holzgewebes, die mit der Verflüssigung desselben endigt. Diese Verflüssigung wird durch ähnliche cytolytische Substanzen bewirkt, wie sie auch bei dem normalen Entwicklungsgange tätig sind. Cytolytische Substanzen werden von nekrobiotischen Zellen, die in der Umgebung von Wunden vorkommen, vielleicht besonders reichlich abgeschieden. In nekrobiotischen Zellen ist das Plasma abgetötet, die Enzyme sind aber noch wirksam. Alle Ursachen, welche zur Nekrobiose führen, veranlassen Gummifluß und zwar umso heftiger, je umfangreicher die nekrobiotischen Prozesse sind. *Coryneum* und andere Parasiten rufen Gummifluß hervor infolge der Ausscheidung eines nekrobiotisch wirkenden Giftes. Saprophytische Pilze wie *Dematium pullulans* und *Phyllosticta Persicae* können den Gummifluß steigern, indem sie durch Sauerstoffentziehung einzelne an die Wundstelle grenzende Zellen abtöten.

Diese Theorie, die den Gummifluß mit einem normalen Lebensvorgange in Beziehung bringt, wird gestützt durch die Tatsachen, 1. daß das bei der Gefäß- und Tracheïdenbildung durch die cytolytischen Substanzen entstehende physiologische Gummi zwar gewöhnlich gänzlich resorbiert wird, daß es aber unter Umständen als solches selbst in der Höhlung erwachsener Gefäße nachweisbar ist, und 2. daß Gummifluß wirklich bedeutungsvoll nur im sekundären Jungholz auftritt, wo auch die normale Cytolyse am ausgiebigsten ist. Ruhland kann sich dieser Auffassung, nach der die Gummibildung nur eine durch Wundreiz gesteigerte Form eines normalen Vorganges sein soll, nicht anschließen; „vielmehr dürfte es sich bei der gummösen Auflösung um eine allgemeine Eigenschaft embryonaler Zellen handeln, die im normalen Leben nicht zur Auslösung kommt, sondern erst auf einen äußeren Anstoß hin."

Die Gummifizierungsprozesse treten nicht lediglich dort auf, wo auch im normalen Leben cytolytische Vorgänge sich abspielen, sondern es zeigt sich gelegentlich Gummi auch in Samen, Früchten, Blättern und besonders im Phellogen, wo (z. B. bei *Prunus Cerasus*) die Gummibildung recht reichlich sein kann. Bei dem Auftreten von Gummi spielen nicht immer nekrobiotische Zellen eine entscheidende Rolle. Hinsichtlich des Versuches von Beijerinck und Rant, durch Einführen von Sublimat in Wunden intensiveren Gummifluß

herbeizuführen, als durch einfache Stichwunden, betont Ruhland, daß „hier von einer Nekrobiose, einem „Aktivbleiben der enzymartigen Körper nach Tötung des Protoplasmas“ keine Rede sein kann, da Sublimat zu jenen Schwermetallen gehört, die schon bei geringster Dosis jede Enzymwirkung zerstören“.

Die Beobachtung, daß in einem eben entstehenden Gummikanale mehrfach vergrößerte Zellen gefunden wurden, die zwei völlig ausgebildete Kerne enthielten, ohne daß aber zwischen diesen eine trennende Zellwand gebildet worden wäre, deutet darauf hin, daß die krankhaft affizierten Zellen ihr Teilungsvermögen verloren haben. Ebenso findet man auch in den algenähnlichen Zellfäden, die vielfach von den Markstrahlen aus in die Gummilücken hineinwachsen, zweikernige Zellen. Die Fäden entstehen dadurch, daß eine gesunde Zelle an der Basis des Fadens sich wiederholt teilt, die Tochterzellen sich jedoch nur noch vergrößern, aber nicht mehr teilen können. „Es ergibt sich somit die wichtige Tatsache, daß eine embryonale Zelle dadurch den in ihr beginnenden Gummifikationsprozeß anzeigt, daß die weitere Zellteilung unterbleibt, während die eigentlich zur Querwandbildung bestimmten Kohlehydrate in Gummisubstanzen übergehen.“ Dieser Vorgang wird durch einen von außen kommenden Einfluß eingeleitet und als ein solcher stellt sich in erster Linie der atmosphärische Sauerstoff dar.

„Werden durch eine Verwundung der Pflanze embryonale Gewebe dem Einfluß des Sauerstoffs der Luft zugänglich gemacht, so bewirkt derselbe, daß die eigentlich zur Querwandbildung bestimmten Kohlehydrate in das sauerstoffreichere Gummi übergehen.“

Die betreffenden Zellen stellen somit ihre weitere Teilung ein.

Pilze, die Risse oder Wundstellen verursachen oder vergrößern, sowie die Heilung von Wundflächen verhindern, verschaffen dem Sauerstoff Zutritt zum embryonalen Gewebe und tragen auf diese Weise zur Steigerung des Gummiflusses bei.

Daß in den embryonalen Zellen der Markstrahlen und der Vegetationspunkte sich nicht auch ebenso regelmäßig wie in den interradialen Kambialpartien Gummi bildet, liegt offenbar daran, daß diese Gewebe Gerbstoffe und verwandte Glukoside enthalten, die stark reduzierend sind. Die Amygdaleen sind wahrscheinlich durch die besonders lockere, gelatinöse Beschaffenheit der Primärlamelle der Zellwand vorzugsweise zur Gummibildung disponiert. Unter dem Einfluße des Sauerstoffs wird aus dem Pektin oder den Pektinaten der Intercellularsubstanz das nahe verwandte Gummi gebildet.

Für die Richtigkeit dieser Theorie scheint eine Reihe von Versuchen zu sprechen, bei denen Wunden, die unter Sauerstoffabschluß erzeugt und gehalten wurden, ohne jegliche Gummibildung

blieben. Freilich zeigten auch die Kontrollzweige bei Sauerstoffzutritt häufig keinen Gummifluß, was wohl von der Jahreszeit abhing.

H. Detmann.

Baur, E. Untersuchungen über die Erblichkeitsverhältnisse einer nur in Bastardform lebensfähigen Sippe von Antirrhinum majus. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1907, S. 442.

Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende. Der Umstand, daß die *Aurea*-Varietäten von *Antirrhinum majus* nicht samenbeständig zu gewinnen sind, sondern stets einen gewissen Bruchteil von grünblättrigen Pflanzen abspalten, beruht darauf, daß die gelbblättrigen Individuen alle Bastarde sind, die auf der Merkmalskombination grün × gelb bezw. gelb × grün beruhen. Diese Bastarde bilden zwar 50 % Keimzellen mit der Anlage für Grünblättrigkeit und 50 % mit der Anlage für Gelbblättrigkeit, aber die Keimzellkombination gelb × gelb führt nicht zu lebensfähigen Embryonen, so daß also von den möglichen Kombinationen gelb × gelb, gelb × grün, grün gelb und grün × grün nur die drei letzten übrig bleiben, das heißt diese *Aurea*-Formen geben bei Selbstbefruchtung genau 1/3 grünblättriger konstanter und 2/3 *Aurea*-blättriger spaltender Nachkommen. Ähnlich scheinen die Verhältnisse auch bei *Pelargonium zonale* „Verona“ zu liegen.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Baur, E. Über infektiöse Chlorosen bei Ligustrum, Laburnum, Fraxinus, Sorbus und Ptelea. Sond. Ber. D. Bot. Ges. 1907, Heft 7.

Infektiös chlorotische Pflanzen von *Ligustrum vulgare fol. aureo-variegatis* und *Laburnum vulgare chrysophyllum* ergaben ausnahmslos nur grüne Sämlinge. In gleicher Weise ansteckend wie *Laburnum vulgare chrysophyllum* zeigte sich auch *Lab. vulgare fol. aureis*; die Buntblätterigkeit beider Varietäten beruht wahrscheinlich auf ein und derselben infektiösen Chlorose, die sich auch auf *Cytisus hirsutus* übertragen läßt. Bei der als Zierbaum häufig angepflanzten *Fraxinus pubescens aucubaefolia* äußert sich die Chlorose in ganz unregelmäßigen, kräftig gelben Flecken auf den sonst normal grünen Blättern. Die Infektion durch aufgepfropfte bunte Zweige erfolgt in der gleichen Art wie bei *Abutilon, Ligustrum* u. s. w. *Sorbus aucuparia Dirkenii aurea* mit gelblich-grünen, in der Jugend rein gelben Blättern ist nicht infektiös chlorotisch; die Versuchspflanzen von *Sorbus aucuparia fol. luteo-variegatis*, mit dunkelgrünen Blättern, an denen die Spitzen der Zähnchen intensiv gelb sind, trieben im zweiten Sommer nach der Pfropfung fast nur bunte Blätter. Ebenfalls als infektiös chlorotisch bezeichnet Verf. *Ptelea trifoliata fol. variegatis*, während *Ptelea trifoliata aurea* eine typische samenbeständige *Aurea*-Form darstellt. N. E.

Schiff-Giorgini, R. Il roncet delle viti americane in Sicilia. (Die Roncet-Krankheit der amerikanischen Weinstöcke auf Sizilien.) In Bullett. Ufficiale Minist. d. Agricolt., An. V. S. 971—979. Roma, 1906.

Die auf Sizilien heftig aufgetretene und von einzelnen Zentren aus rasch verbreitete Roncet-Krankheit betraf nur die amerikanischen Reben. Verf., der die Natur des Übels zu erforschen hatte, fand keinen Krankheitserreger und vermochte auch nicht durch Impfungen die Krankheit an gesunden Stöcken hervorzurufen. Trotzdem hält er die Krankheit für kontagiös und führt die Unterscheidungsmerkmale gegenüber Mal nero auf. Solla.

Silva, E. Sulla malattia del roncet. Bullett. Uffic. d. Minist. di Agricoltura; an. V. S. 373—381. Roma, 1906.

Die Roncet-Krankheit des Weinstockes wird nicht von Parasiten hervorgerufen. Das häufige Abschneiden von Reisern bewirkt in dem Hauptstamme die Entstehung von anormalen Vernarbungsgeweben, wodurch der Kreislauf der Säfte, sowohl nach auf- als nach abwärts verhindert wird. Außerdem verlieren die Mutterpflanzen durch das Entfernen der Zweige eine Menge des erarbeiteten Nährmaterials, und werden infolge dessen geschwächt. Doch widerstehen diesbezüglich die verschiedenen Weinstocksorten in ungleichem Grade. Solla.

Duke of Bedford and Spencer U. Pickering. Seventh report of the Woburn Experimental Fruit Farm. (Siebenter Bericht der W. Versuchsstation für Obstbau.) London, Eyre and Spottiswoode. 1907.

Eine Darstellung zwölfjähriger Versuche über den Einfluß verschieden starken Beschneidens auf das Verhalten von Apfelbäumen. Die Versuche wurden in der Mehrzahl an Zwergstämmen von drei Varietäten gemacht, die einen ganz verschiedenen Wachstumsmodus hatten. Messungen der Höhe der Bäume, der Länge der Zweige und des Durchmessers und Gewichtes der Bäume führten zu dem Ergebnis, daß der Baum desto größer und schwerer wurde, je weniger er beschnitten worden war. Nach Verlauf von 12 Jahren waren die dann 15 Jahre alten Bäume, die nicht beschnitten worden waren, um 20 % schwerer als die mäßig beschnittenen; die stark zurückgeschnittenen dagegen um 16 % leichter. Das Beschneiden steigert also nicht nur die tatsächliche Größe des Baumes nicht, sondern bewirkt auch einen geringeren Holzzuwachs. Die gleichen Resultate erzielte das verschieden starke Zurückschneiden gleichartiger Zweige an demselben Baume. Je weniger beschnitten, desto größer waren

Zahl, Länge und Gewicht der neugebildeten Triebe und Dickenzunahme des Zweiges selbst. Das gleiche gilt bezüglich der Ernte. Während der ersten 5 Jahre trugen die unbeschnittenen Bäume mehr als doppelt so viele Früchte als die mäßig beschnittenen und mehr als dreimal so viel als die stark zurückgeschnittenen. Während der zweiten fünf Jahre wurden die Unterschiede noch größer, und im zwölften Jahre brachten die unbeschnittenen Bäume beinahe dreimal so viel als die mäßig beschnittenen, und die stark zurückgeschnittenen überhaupt nichts mehr. In der Größe der Früchte zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede, sodaß der Wert der Ernte dem Gewicht entsprach. Etwas anders als bei diesen jungen, gesunden, im kräftigsten Wachstum stehenden Bäumen waren die Ergebnisse bei älteren Bäumen. Wenn die Neubildung von Zweigen unter natürlichen Umständen aufgehört hat, wird sie durch das Beschneiden wieder angeregt; aber der Holzzuwachs erfolgt auf Kosten der Fruchtbildung. Bei im Wachstum zurückgebliebenen oder irgendwie an der Wurzel verletzten Bäumen, z. B. frisch verpflanzten, ist es dagegen sehr wichtig, stark zurückzuschneiden, um vorzeitige Fruchtbildung zu verhüten, die nur dauerndes Kränkeln bedingen würde. Das Beschneiden muß geschehen, ehe das neue Wachstum einsetzt, also vor Mitte April. Wenn bis Mitte Juli aufgeschoben, geht dem Baume zuviel neuerarbeitetes Material verloren. So spät beschnittene Bäume hatten sehr geringen Zuwachs für den Rest des Sommers und blieben auch im folgenden Jahre zurück. Obwohl diese Versuche aufs deutlichste zeigen, daß je weniger beschnitten wird, es desto besser ist, soll damit doch nicht alles Beschneiden für überflüssig erklärt werden. Die Beseitigung von Zweigen, die sich gegenseitig hindern oder reiben, sowie von unreifem Holze ist entschieden ebenso vorteilhaft, wie das Auslichten bis zu einem gewissen Grade, während der ersten Jahre nach dem Verpflanzen, um eine geschlossene und ansehnliche Krone zu erzielen. Bei freistehenden Hochstämmen wird mehr Beschneiden nötig sein als bei Zwergbäumen, weil es für erstere wünschenswert ist, daß sie eine geschlossene Krone und starken Stamm bekommen, ehe sie reichlich tragen.

H. Detmann.

Wolff, M. Tabellen der tierischen Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen zum Gebrauche für Landwirte und Sammler. Abt. Pflanzenkrankh. Kais. Wilh. Institut f. Landwirtschaft, Bromberg. Mitt. Nr. 2. 8 S.

Die Tabellen enthalten „vaterländische“ und wissenschaftliche Namen, befallenes Organ der Pflanzen, Zeit der Eiablage, des Lebens der Larven und des erwachsenen Tieres, meist in Zeichen. Daß die

Tabellen einen praktischen Wert haben, möchten wir stark bezweifeln. Erstens ist die Auswahl eine ganz willkürliche und schematische; ist doch selbst der Kolorado-Käfer mit aufgenommen. Ferner, was sollen Namen wie „Verdoppelter Schabrüßler“, „Bleichschienige Gemeinfliege“? Wo sind diese Namen „vaterländisch“? Am Hopfen kommt übrigens nicht *Tetranychus telarius* L. sondern *T. althaeae* v. Hanst. vor. Vor allem ist aber Ref. nicht ersichtlich, was der Landwirt mit solchen Tabellen soll. Was diesem fehlt, sind Tabellen über die Art der Beschädigung und über die Bekämpfung; der Name tut für ihn gar nichts zur Sache. Die genaue Kenntnis des Namens und der Biologie eines Schädlings ist Sache des wissenschaftlichen Phytopathologen; damit den Landwirt zu belasten, führt nur zu Unzuträglichkeiten. Wir müssen uns viel mehr den menschlichen Arzt zum Vorbild nehmen, der dem Kranken oft gar nicht sagt, was ihm fehlt, sondern nur, wie er die Krankheit erkennt und sich zu verhalten hat, daß sie geheilt wird und nicht wiederkehrt. Vielleicht arbeitet der Verf. einmal entsprechende Tabellen aus; hiermit würde er sich den Dank der Landwirte verdienen.

Reh.

Kirchner, O. Die Bekämpfung der Feldmäuse. 8. Flugblatt der K. W. Anst. f. Pflanzenschutz in Hohenheim.

Eine populäre Schilderung der Anwendung des Löffler'schen Mäusetyphus-Bazillus und des Schwefelkohlenstoff-Verfahrens.

Reh.

Lindinger, L. Bestimmungstafel der deutschen Diaspinen. Aus: Entom. Blätt. Schwabach Jahrg. 3, 1907, Nr. 1. Sep.-Abdr. 3 pp.

Lindinger, L. Betrachtungen über die Cocciden-Nomenklatur. Aus: Ent. Wochenbl. Jahrg. 24, 1907, Nr. 5 und 6. Sep.-Abdr. 9 pp.

Die Bestimmungstafel ist sehr brauchbar. Wenn sie auch nur solche Merkmale benutzt, die mit bloßem Auge oder einer guten Lupe sichtbar sind, dürfte sie doch in vielen Fällen zum Ziele führen oder wenigstens so weit, daß dann mit Hilfe der Spezialliteratur endgültige Bestimmung leichter möglich ist. — Den Nomenklatur-Betrachtungen kann Ref. dagegen wenig Wert beimessen. Der Name ist nur ein Verständigungszeichen; und wenn auch ein richtig gebildeter besser ist als ein falsch gebildeter, so ist das doch schließlich gänzlich Nebensache, zumal über die Begriffe „richtig“ und „falsch“ gebildet noch keinerlei Einigkeit vorhanden ist.

Reh.

28. Denkschrift betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1905 und 1906, soweit bis zum 1. Nov. 1906 Material dazu vorgelegen hat. Bearbeitet in der Kais. Biolog. Anstalt für Land- u. Forstwirtschaft.

Auch im Jahre 1905 hat die Reblaus eher zu- als abgenommen. Es wurden 205 neue Herde mit 11998 kranken Stöcken gefunden und 768650 qm Reben vernichtet, die Kosten betrugen 1361297 ℳ. Von den Desinfektions-Mitteln hat sich wiederum Kreosolseifenwasser (10%ig) am besten bewährt. Oberirdisch lebende Formen und Wintereier wurden an den Reben wiederum nicht gefunden. Geflügelte an Spinngeweben und Fangpapieren 26 Stück, die meisten zwischen 4 und 6 Uhr nachmittags. Eiablagen wurden bis in den Spätherbst hinein beobachtet. Überwinterte Rebläuse waren noch bis gegen Ende Mai 1905 zu finden; die aus ihnen entstammenden Läuse begannen erst gegen Mitte Mai Eier zu legen, so daß die erste Brut erst Ende Mai auftrat. In Württemberg wurden wandernde Läuse (Wurzelform?) 1 Fuß über der Erde beobachtet und in 3,25 m Tiefe mit Läusen vollbesetzte Wurzeln gefunden. — Von anderen tierischen Rebfeinden nahm der Springwurm 1905 zu; Heu- und Sauerwurm traten geringer als in Vorjahren auf. Die Schmetterlinge des letzteren wurden besonders von grünem Lichte und von Thymianöl angezogen. *Otiorhynchus sulcatus* rief in der Rheinprovinz stellenweise große Verheerungen hervor; *Eriophyes vitis* trat ebenda massenhaft und z. T. erheblich schädlich auf. — Von Pilzkrankheiten taten die Blattfallkrankheit und der Äscherig ungewöhnlich großen Schaden, offenbar infolge der feuchten Witterung. Reh.

Faes, H. La désinfection antiphylloxérique des plantes de vigne racinés. (Desinfektion bewurzelter Reben gegen Reblaus.). Extr. de la Chronique agric. Canton du Vaud, Oct. Déc. 1907.

Die Ausbreitung der Reblaus geschieht am häufigsten und leichtesten durch Verpflanzung bewurzelter Rebstöcke. Ihr sucht man entgegenzuwirken durch Desinfektion dieser letzteren. In Deutschland nimmt man hierzu gewöhnlich Schwefelkohlenstoff, in Frankreich Wasser oder sulfokarbonsaures Kalium in geringer Menge und kurzer Anwendung. Nach Faes genügen beide Verfahren nicht den Bedürfnissen der Praxis. Er hat daher 1906 und 1907 zahlreiche Versuche angestellt, über deren interessante Ergebnisse er hier ausführlich berichtet. Am besten haben sich bewährt Lysol (2%ig) und sulfokarbonsaures Kalium, die einmal sehr stark insektentötend wirken und auch in alle Rindenritzen und -spalten leicht eindringen. Ersteres tötet aber nicht sicher alle Läuse und schädigt in der nötigen längeren Anwendung etwas die Pflanzen, namentlich die gepfropften. Das endgültig angenommene Verfahren ist folgendes:

Die Pflanzen kommen ca. 12 Stunden (von abends bis morgens oder umgekehrt) mit den Wurzeln in eine Mischung von 3 %igem sulfokarbonsaurem Kalium (32 ° Be) und 1 %iger schwarzer Seife. Dann werden sie kurz in reinem Wasser abgespült. Bedingung ist, daß sie sich noch im schlafenden Zustande befinden, wie es ja bei der Verpflanzung die Regel ist. Reh.

Hollrung. Einige Bemerkungen über die während des Jahres 1906 in Deutschland an den Zuckerrüben beobachteten Erkrankungen. Sond. Zeitschrift des Ver. d. Deutschen Zucker-Industrie, Bd. 57.

Verf. gibt einen kurzen Überblick über die von ihm beobachteten Krankheiten der Zuckerrüben. Von Interesse ist ein Fall, in dem Samenrüben durch die Emissionen eines Hüttenwerkes stark geschädigt wurden — die Blätter waren im Verlauf einer Nacht völlig gebleicht — während benachbarte Fabrikrüben intakt blieben. Verf. glaubt, daß die Blätter der Samenrüben vermöge ihrer horizontalen Stellung mehr von den Rauchgasen aufgefangen haben, als das senkrechte Kraut der Fabrikrüben.

Unter die durch physikalische Einflüsse hervorgerufenen Krankheiten der Zuckerrüben rechnet Verf. den Wurzelbrand. Diese Krankheit war nach Ansicht des Verf. in den beobachteten Fällen zurückzuführen auf absoluten Kalkmangel, auf starke Verschlämmung des Bodens oder endlich auf eine große Feuchtigkeit, die Luftarmut und mangelhafte Erwärmung des Bodens herbeiführt. Den Gürtelschorf hält Verf. für einen „Wurzelbrand der im Wachstum bereits vorgeschrittenen Rübe", der also auch nur durch physikalische Einflüsse hervorgerufen wird. — *Uromyces Betae* trat sehr stark auf einem Feld auf, das 6 Jahre lang mit Luzerne bestanden war. Verf. glaubt, daß infolge der starken Stickstoffanreicherung die Rübenblätter verweichlicht und weniger resistent geworden sind. — Zum Schluß werden noch einige tierische Schädlinge erwähnt, die aber nur geringfügigen Schaden anrichteten. Riehm, Steglitz,

Pizzoni, P. Contri alla conoscebuzioneza degli austori dell'Osyris alba. (Beitrag zur Kenntnis der Haustorien von O. a.) In Annali di Botanica, vol. IV, S. 79—98, mit 1 Taf. Roma 1906.

Osyris alba parasitiert auf vielen, sowohl mono- als dikotylen Pflanzenarten, darunter, und zwar nicht selten, auf den eigenen normalen Wurzeln. Am häufigsten findet sich der Parasit auf *Coronilla Emerus, Smyrnium Olusatrum, Silene inflata, Medicago sativa, Viburnum Tinus, Spartium junceum* u. a.; weniger häufig auf Hopfenbuche, Eiche, Ölbaumarten, holzigen Lippenblütlern usw. Die Zahl der Haustorien auf derselben Wurzel ist eine verschiedene; manches Exemplar hatte

10—12 Haustorien in eine Wurzel der Wirtspflanze gleichzeitig eingebohrt. Die Tiefe, in welcher sich jene Organe entwickeln, variiert sehr; von 5—20 cm unter der Erdoberfläche kann sie selbst 0,5 m erreichen. Ebenso ist die Länge der Haustorien verschieden; mitunter waren Pflanzen in 4—5 m Entfernung von der *Osyris*-Pflanze von den Saugwurzeln dieser festgehalten. Man trifft solche Organe in den verschiedensten Altersstadien während des ganzen Jahres im Boden an. Eine genauere anatomische Untersuchung der Haustorien erhellte, daß sie in mehrfacher Beziehung von jenen des *Thesiums* verschieden sind, doch zeigten sich auch einige Abweichungen von den Angaben Fraysse's.

Eigentümlich ist es, daß die jungen Haustorien sehr reich an Stärke und Öltropfen sind; sobald das Wachstum langsamer wird, nehmen diese beiden Inhaltsstoffe rasch ab, und es stellen sich dafür in großen Mengen Gerbstoffe und Kalkoxalat ein. Auch nahm Verf. in einzelnen Zellen eine besondere, gelbe, körnige Substanz wahr, welche der Kalilauge und den Mineralsäuren widersteht. Sie füllt einzelne dünnwandige Parenchymzellen völlig aus. Solla.

Speschnew, N. N. v. Die Pilzparasiten des Teestrauches. Berlin 1907. R. Friedländer & Sohn. 50 S. m. 4 farb. Taf. Preis 6 Mk.

Verf. hat einiges aus der Literatur über die Pilzkrankheiten des Teestrauches bearbeitet und führt 21 Arten vor, einige darunter mit farbigen Figuren. Sechs davon sind neue Arten, und deren Beschreibung läßt nichts zu wünschen übrig. Sonst aber wird der Wert der Arbeit dadurch beeinträchtigt, daß der Autor es versäumt hat, die seit 1900 erschienenen Arbeiten irgendwie zu berücksichtigen, und daß er nur eine oberflächliche persönliche Bekanntschaft mit den beschriebenen Krankheiten besitzt. Von den 21 Arten sind nur sechs überhaupt anerkannt schädlich für die Teekultur.

Die Figuren vom „Grey Blight" haben mit dem wirklichen Aussehen der Blätter sowohl wie der Sporen nur wenig Ähnlichkeit: letztere sind fast stets vierzellig mit drei Anhängseln. Verf. hätte die Arbeit von Bernard über die *Pestalozzia* auf Tee zu Rate ziehen sollen. Letzterer zeigt, daß diese Spezies in Java, Ceylon und Indien höchst wahrscheinlich *P. Palmarum* Cke. ist, nicht *P. Guepini*; sicherlich ist sie von ersterer nicht zu unterscheiden. In Ceylon wenigstens geht die Keimung der Sporen nicht so leicht vor sich, wie es der Verf. beschreibt, und der Keimschlauch tritt fast immer aus der untersten gefärbten Zelle hervor.

Die europäische Arbeit, die Verf. zitiert, behandelt *P. Guepini* auf *Camellia* und nicht die Spezies auf Tee.

Das Abpflücken und Verbrennen kranker Blätter, das Verf. für isolierte Pflanzungen empfiehlt, ist die einzige — und nicht einmal häufig angewendete — Vorbeugungsmaßregel in Ceylon, wo die Teepflanzungen eine zusammenhängende Fläche von 400000 Morgen bedecken.

Hendersonia theicola Cke., vom Autor als sehr schädlich angeführt, ist in Indien oder Ceylon seit ihrem ersten Auftreten nie wieder beobachtet worden, und es ist sehr wahrscheinlich, daß Massee's Behauptung, es hätte sich damals um eine unreife *Pestalozzia* gehandelt, richtig ist. Die Figur der eingeschnürten Spore gleicht genau dem Bilde einer unreifen *Pestalozzia*-Spore in Glycerin.

Durch *Colletotrichum Camelliae* Mass. angegriffene Blätter sind anfangs rotbraun, nicht gelb, wie Verf. beschreibt, und der Fleck ist nicht gelb umrandet; die Sporenmasse erscheint rosa. Verf. gibt keine Beschreibung des noch gefährlicheren „Rim Blight", der durch *Colletotrichum* und *Pestalozzia* gemeinschaftlich verursacht wird. Bei *Exobasidium vexans* Mass. bringt Verf. eine Kopie nach Massee's Figur, die nach Watt und Mann ungenau ist: die konvexe Seite der Blase müßte auf der Unterseite des Blattes sein und das Sporenlager auf der konkaven Oberfläche.

Hinsichtlich des „Thread Blight" würde eine praktische Kenntnis tropischer Pilze den Verfasser vor der ganz überflüssigen Erklärung bewahrt haben, daß es sich in Wahrheit um eine Wurzelkrankheit handle: viele tropische Mycelien leben auf Zweigen und Blättern in einiger Entfernung vom Boden und pflanzen sich von Baum zu Baum fort ohne irgend eine Berührung mit der Erde. Der „Thread Blight" auf Ceylon ist ein *Agaricus.*

Bei den Wurzelkrankheiten führt Verf. *Trametes Theae* Zimm., *Rosellinia radiciperda* Mass. und *R. necatrix* Berl. an; die letztgenannte ist nicht auf Tee gefunden worden, aber Verf. meint, sie könnte vorkommen! Die *Rosellinia* auf Ceylon ist nicht *radiciperda,* und Massee's Beschreibung der Spezies, auf welche Verf. sich stützt, bezieht sich nicht auf Tee. Taf. 4, Fig. 15 wird sowohl als *R. radiciperda* wie auch als *R. necatrix* angeführt.

Betreffs der Alge *Cephaleuros mycoidea,* in Indien als „Red Rust" bekannt, beklagt Verf. die geringe Kenntnis ihrer Lebensgeschichte usw. Das beweist seine Unbekanntschaft mit den Arbeiten von Marshall Ward, Karsten und der später erschienenen von Mann und Hutchinson. Eine Durchsicht dieser Arbeiten würde wahrscheinlich den Autor darüber belehrt haben, daß die von ihm beschriebene Spezies nicht *Cephaleuros mycoidea* ist.

1902 zählte Zimmermann 18 auf Tee beobachtete Pilze auf: von diesen hat Verf. vier ausgelassen, obwohl einer von diesen,

Laestadia Theae, betreffs seiner Einwirkung auf derselben Stufe steht wie der „Gray Blight" und „Brown Blight". Seitdem hat die Indian Tea Association mehrere Flugblätter über Teekrankheiten herausgegeben; Watt und Mann haben ihr Buch über dieses Thema neubearbeitet, und Ceylon, Java und Indien haben unsere Kenntnisse bereichert. Aus diesen Quellen hätte Verf. weit mehr Belehrung schöpfen können. Er hätte sich informieren können über das Vorkommen von „Horse-hair Blight" „Branch canker" und „Rim Blight" auf den Teesträuchern, über die Braunfäule der Wurzel und die durch *Poria hypolateritia, Ustulina* sp., u. *Diplodia vasinfecta* verursachten Wurzelkrankheiten, über die durch *Massaria theicola, Aglaospora aculeata* hervorgerufenen Stammkrankheiten und ebenso über die weniger wichtigen Pilze, z. B.: *Hypochnus Theae, Staganospora theicola, Gloeosporium Theae sinensis, Diplodia zebrina, Sphaeropsis undulata* usw.

Es ist bedauerlich, daß der Verfasser der „ersten zusammenfassenden Arbeit über die pflanzlichen Parasiten des Teestrauches" es nicht für der Mühe wert gehalten hat, die Literatur der Länder, in denen die Teekultur in erster Reihe steht, gründlich zu Rate zu ziehen. T. Petch (Peradeniya-Ceylon).

Eichelbaum. Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Ostusambaragebirges. Sond. Naturw. Ver. in Hamburg 1906, 3. Folge XIV.

Die Pilzflora der nahe der Küste gelegenen Gebirgswälder des tropischen Ostafrika, die Verf. während seines Aufenthaltes in Amani eingehend studierte, ist nur sehr arm an Arten und auch an Individuen. Ganz vereinzelt findet man auf dem Erdboden wachsende Pilze, sehr häufig sind dagegen die holzbewohnenden Myxomyceten, Thelephoraceen, Hydnaceen, Agaricaceen und Polyporaceen. Es wurden im ganzen 797 Arten gefunden, von denen 352 autochthon sind.

Hier sei nur eine neue Agaricacee erwähnt: *Nyctalis coffearum*. Verf. fand den Pilz zusammen mit einer noch nicht bestimmten *Nectria* auf Kaffeebäumchen, die an der „Spaltkrankheit" litten. Verfasser hält die *Nyctalis* für den Erreger der Krankheit, die *Nectria* für einen sekundären Parasiten; Infektionsversuche konnten noch nicht angestellt werden. Riehm, Steglitz.

Malkoff, K. Untersuchungen über verschiedene Pflanzenkrankheiten. Nr. 2 in den „Arbeiten aus der Staatl. Landw. Versuchsanstalt in Sadovo, Bulgarien". 54 Seiten in Quarto, mit 4 farbigen und 11 schwarzen Tafeln, 1907, bulgarisch.

In der vorliegenden Arbeit werden folgende Fälle behandelt: 1. Untersuchungen über den Steinbrand des Weizens: *Tilletia laevis*. Interessant ist, daß in Bulgarien bloß *Tilletia laevis* verbreitet

ist und dieselbe bei einer Temperatur von 60° C. innerhalb einer Stunde bessere Keimung der Sporen zeigt als sonst. Für alle Weizensorten, welche zu *Triticum durum* gehören, ist das beste Mittel zur Bekämpfung des Steinbrandes das Formalin. Die Kupferpräparate schädigen stark die Keimung. Die Weizensorten von *T. vulgare* vertragen sehr gut sowohl Formalin-, als auch Kupfervitriolbehandlung. 2. Die Schwarzfäule des Sesams wird eingehend beschrieben. 3. Untersuchungen über *Cercospora Malkoffii* Bubák n. sp. Diese Krankheit, die zuerst in Sadovo gefunden worden ist, verursacht an Anis sehr großen Schaden in Bulgarien. 4. *Phyllosticta Malkoffii* Bubák n. sp. ist eine neue, erst in Sadovo vom Verfasser gefundene Krankheit der Baumwollpflanzen. 5. Weiter sind noch beschrieben folgende neue Krankheiten: *Septoria bulgarica* Bubák et Malkoff n. sp. auf *Cirsium appendiculatum*, *Ascochyta Ferdinandi* Bubák et Malkoff n. sp. auf *Sambucus Ebulus*, und *Marssonia Potentillae* forma *Waldsteiniae* Bubák et Malkoff n. sp. auf *Waldsteinia agrimonioides*. 6. Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Bulgariens und 7. Beitrag zur Kenntnis der schädlichen Insekten in Bulgarien.

Autorreferat.

Hedgcock, G. G. Some wood staining fungi from various localities in the United States. (Über einige das Holz verfärbende Pilze von verschiedenen Orten in den Ver. Staaten.) Repr. Journal of Mycology, Sept. 1906.

Die folgenden Pilze werden nach künstlichen Kulturen beschrieben, die unter den gleichen Bedingungen hergestellt worden und in den meisten Fällen mit Exemplaren, die im Freien auf Holz oder anderen Substraten gewachsen waren, verglichen wurden. *Ceratostomella pilifera* (Fr.) Wint. auf *Pinus ponderosa* Laws., färbt das Holz blauschwarz; *Cer. Schrenkiana* Hedgcock auf *Pinus echinata* Mill., färbt ebenfalls blauschwarz; *Cer. echinella* E. und E. auf *Fagus atropunicea* (Marsh.) Sud., färbt blau oder braun; *Cer. capillifera* Hedgc. auf *Liquidambar styraciflua* L., färbt schwarz; *Cer. pluriannulata* Hedgc. auf *Quercus rubra* L., mißfarbig; *Cer. minor* Hedgc. auf *Pinus arizonica* Eng., bläulich-schwarz; *Cer. exigua* Hedgc. auf *Pinus virginiana* Mill., dunkelblau oder schwarz; *Cer. moniliformis* Hedgc. auf *Liquidambar styraciflua* L., braun; *Graphium eumorphum* Sacc. auf *Rubus strigosus* L., schmutzig; *Graphium atrovirens* Hedgc. auf *Liquidambar styraciflua* L., schwarz; *Gr. smaragdinum* (A. u. S.) Sacc. auf *Liquidambar styraciflua* L., schwarz; *Gr. rigidum* (Pers.) Sacc. auf *Quercus rubra* L., braun; *Gr. aureum* Hedgc. auf *Pinus Strobus* L., schmutzig; *Gr. album* (Corda) Sacc. auf *Fagus atropunicea* (Marsh.) Sud., braun; *Gr. ambrosiigerum* Hedgc. auf *Pinus arizonica* Eng., schwarz. *Fusarium roseum* Link auf *Pinus Strobus*

L., rosa bis lila. *Hormodendron cladosporioides* (Fres.) Sacc. auf Fichte, Ulme, Eiche, schwarz; *Hor. griseum* Hedgc. auf *Liquidambar styraciflua* L., schwarz. *Hormiscium gelatinosum* Hedgc. auf Fichte, Ulme, schwarz. *Penicillium aureum* auf *Pinus Strobus* L., gelb oder rot.

H. Detmann.

Bubák, Fr. Ein Beitrag zur Pilzflora von Ungarn. Sonderabdruck aus dem Beiblatt zu den Növénytani Közlemények. 1907. S. 1—42.

Eine Aufzählung von Standorten von 285 Pilzen, die im Juni 1905 auf Exkursionen nach Budapest und Süd-Ungarn gefunden wurden. Hier seien nur angeführt: *Entyloma Magocsyanum* Bub. n. sp. auf *Tordylium maximum*, *Aecidium Plantaginis* Ces. gehört zu *Puccinia Cynodontis* Desm., *Microphyma Bubakii* Rehm n. sp. auf *Fraxinus Ornus*, *Phyllosticta banatica* Bub. n. sp. auf *Verbascum banaticum*, *Ph. doronicigena* Bub. n. sp. auf *Doronicum cordatum*, *Ph. eryngiella* Bub. n. sp. auf *Eryngium campestre*, *Ph. immersa* Bub. n. sp. auf *Celtis australis*, *Ph. eryngiicola* Bub. n. sp. auf *Eryngium campestre*, *Ph. Melissae* Bub. n. sp. auf *Melissa officinalis*, *Ph. Orni* Bub. auf *Fraxinus Ornus*, *Ph. Rhemii* Bub. n. sp. auf *Campanula Trachelium*, *Ph. Tuzsonii* Bub. n. sp. auf *Arum italicum*, *Ph. variicolor* Bub. n. sp. auf *Stachys germanica*, *Ph. velata* Bub. n. sp. auf *Cydonia vulgaris*, *Phoma dipsacina* Bub. n. sp. auf *Dipsacus pilosus*, *Macrophoma fusispora* Bub. n. sp. auf *Quercus conferta*, *Pyrenochaete Filarszkyi* Bub. n. sp. auf *Tilia parvifolia* *Placosphaeria Tiliae* Bub. n. sp. auf *Tilia parvifolia*, *Ascochyta Kleinii* Bub. n. sp. auf *Calystegia sepium*, *A. Dulcamarae* Bub. n. sp. auf *Solanum Dulcamara*, *A. Vodákii* Bub. n. sp. auf *Hepatica triloba*, *Septoria Asperulae taurinae* Bub. n. sp. auf *Asperula taurina*, *S. Catariae* Bub. n. sp. auf *Nepeta Cataria*, *S. Tanaceti macrophylli* Bub. n. sp. auf *Tanacetum macrophyllum*, *Phleospora hungarica* Bub. n. sp. auf *Vincetoxicum laxum*, *Staganospora Calystegiae* (West.) Bub. n. sp. auf *Calystegia sepium*, *Diplodia hungarica* Bub. n. sp. auf *Fraxinus Ornus*, *Pestalozzia Magocsyi* Bub. n. sp. auf *Seseli glaucum*, *Ovularia Rubi* Bub. n. sp. auf *Rubus* sp., *Ramularia Centaureae atropurpureae* Bub. n. sp. auf *Centaurea atropurpurea*, *Ramularia Libanotidis* Bub. n. sp. auf *Libanotis montana*, *Torula palmigena* Bub. n. sp. auf *Phoenix dactylifera*.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Bubák, Fr. u. Kabát, J. E. Sechster Beitrag zur Pilzflora von Tirol. Separatabdruck aus Annales Mycologici, 5. Bd., 1907, S. 40—45.

Eine Aufzählung von 38 Pilzen, von denen folgende Arten für Tirol neu sind: *Puccinia Heimerliana* Bubák auf Halmen von *Melica ciliata*, *Stegia subvelata* Rehm var. *Winteri* Rehm auf Blättern einer Graminee, *Phyllosticta celtidicola* Bubák et Kabát auf Blättern von

Celtis australis, Septoria associata Bubák et Kabát auf Blättern von *Carduus defloratus, Septoria heracleicola* Kabát et Bubák auf Blättern von *Heracleum sibiricum, Septoria phlyctaeniformis* Bubák et Kabát auf Blättern von *Laserpitium Gaudini, Leptothyrium dryinum* Sacc. auf Blättern von *Quercus pubescens, Cylindrosporium Lathyri* Bubák et Kabát auf Blättern von *Lathyrus vernus, Fusicladium Schnablianum* Allesch. auf Blättern von *Carduus defloratus, Cercospora Rosae* (Fuck.) Höhn. auf Blättern von *Rosa alpina.*

Laubert (Berlin-Steglitz).

Herter, W. Die Ausbreitung der Stachelbeerpest, Sphaerotheca mors uvae (Schweinitz) Berkeley in Europa im Jahre 1906. Sond. Centralbl. f. Bakt. II. 1907. Bd. XVII, Heft 22/24.

Nach den Ermittelungen des Verfassers hat sich der Stachelbeermehltau in den 6 Jahren seit seinem ersten Auftreten in Europa von Irland, 10° ö. v. Gr. bis nach Tomsk in Sibirien, 85° w. v. Gr., also über mehr als einen Erdquadranten ausgebreitet. Die Nordgrenze liegt in Schweden und Finland (62°), die Südgrenze im südlichen Rußland, (45°). Merkwürdigerweise hat die Krankheit bisher England[1]), Holland, Belgien und Nordfrankreich verschont.

In Deutschland zeigten sich die ersten Infektionen an der Ostsee, die meisten späteren längs schiffbarer Wasserstraßen. Diese dürften demnach für die Verbreitung des Schädlings besonders günstig sein. Besonders die Flößerei scheint dabei eine große Rolle zu spielen. An trockenen, erhöhten Standorten ist die *Sphaerotheca mors uvae* fast nie gefunden worden. Spritzen mit Bordeauxbrühe soll an mehreren Orten gute Erfolge erzielt haben: vielleicht kann auch Schwefeln gute Dienste bei der Bekämpfung leisten, das wichtigste ist aber Anzucht widerstandsfähiger Sorten. N. E.

Bernard, Ch. A propos d'une maladie des cocotiers causée par Pestalozzia Palmarum Cooke. (Über eine Erkrankung der Kokospalmen durch P. P.). Bull. du Départ. de l'Agricult. aux Indes néerlandaises Nr. II, 1906. 46 S., 4 Taf.

Es handelte sich um eine einjährige Kokosnußpflanzung, die in kurzer Zeit durch die Krankheit vollständig zerstört wurde. Zwei Monate nach der Infektion durch die Sporen des Pilzes zeigen sich an der Oberfläche der Blätter kleine, weiße, durchscheinende Punkte. welche sich rasch vergrößern und alsdann bräunlichgelbe, elliptisch geformte, ungefähr $^1/_2$ cm große Flecke bilden, die von einem etwa

---

[1]) Am 10. November 1906 von Salmon in einer englischen Baumschule gefunden. Red.

$^1/_2$ mm breiten, weißen, wenig gelblichen durchscheinenden Saume umgeben sind. Die Flecke nehmen nach und nach noch mehr an Umfang zu, um schließlich eine Ausdehnung von 2 cm und darüber zu erreichen. Dabei bleiben die Ränder bräunlich gefärbt bis zu etwa 3 mm Breite, während das Zentrum, dessen Zellen absterben, eine hellere, graugelbe Färbung annimmt. An diesen vertrockneten Stellen treten später an der oberen sowie an der unteren Seite der Blätter die Sporenhäufchen in der Form kleiner, schwarzer, unregelmäßig verteilter Punkte zu Tage. Die bei der Reife hervorbrechenden Konidien sind aus 5 Zellen zusammengesetzt. Die 3 mittleren sind braun gefärbt mit relativ dicken Wänden und körnigem Inhalt. Die obere Zelle ist hyalin, ohne körnigen Inhalt und trägt 3 (selten 2) sehr zarte, hyaline Wimpern. Die untere Zelle ist ebenfalls hyalin und mit einem Anhängsel von wechselnder Länge versehen, das als das Fragment eines fadenförmigen Konidienträgers anzusprechen ist. Die Konidien sind 20—28 μ lang und 5—8 μ breit; das Fragment des Konidienträgers weist eine Länge von 3—6 μ auf. Die Mycelfäden sind äußerst schwer auffindbar, da sie mit den Wänden der Zellen, zwischen denen sie sich hindurchschlängeln, leicht verschmelzen. Es gelang Verf., den Pilz auf künstlichem Medium von der Konidie bis wiederum zur Fruchtbildung zu züchten.

Bei solchen künstlichen Kulturen zeigte sich, daß die Konidien durch Karbolsäure (1 %), Kalk (1 %), Kupfervitriol (1 %), Bordeauxbrühe oder analoge Gemische, Formol (bis zu 0,05 %) und Sublimat (bis zu 0,001 %) alsbald abgetötet wurden, während Petroleum, gelbe Seife und Borsäure keinen Einfluß ausübten. Arsenik und Alaun (1 %) töteten zwar die Konidien nicht, verzögerten aber in bedeutendem Grade das Auskeimen derselben und verhinderten das Wachstum des Mycels.

Auf Grund dieser Beobachtungen empfiehlt Verf., die noch nicht von der Krankheit befallenen Pflanzen zum Schutze gegen die Infektion etwa alle 14 Tage mit Bordelaiser Brühe zu bespritzen.

Um eine radikale Ausrottung des Übels zu erreichen, würden die Pflanzen des verseuchten Gebietes herauszunehmen und an Ort und Stelle zu verbrennen, das Feld alsdann nach einiger Zeit der Brache während 1 oder 2 Jahren mit anderen Früchten (Mais, Arachis etc.) zu bestellen und erst nach dieser Zeit wieder zur Kokoskultur zu verwenden sein. — Als eine Schutzmaßregel gegen die Ausbreitung der Krankheit wäre ferner zu empfehlen, kleinere Komplexe mit künstlichen oder natürlichen Barrieren zu umgeben, etwa durch Anpflanzung von Gräsern, welche mit der Entwicklung der Kokospflanzen gleichen Schritt halten und so als Fangpflanzen für die Sporen des Pilzes dienen können. Einige Partieen des in Rede stehenden Bezirkes, auf welchen das Alang-Alang-Gras üppig wuchs.

waren in der Tat von Infektion vollkommen frei geblieben. — Auch dürften durch eine reichliche Düngung die Pflanzen leicht in den Stand zu setzen sein, der Krankheit erfolgreich Widerstand leisten zu können. Wie oben angegeben, waren die in Rede stehenden Kulturen beim Beginn der Krankheit ungefähr 1 Jahr alt, befanden sich also in demjenigen Stadium, wo die Reservestoffe der Nuß eben verbraucht sind und die Pflanze sich aus eigener Kraft zunächst nur unvollkommen zu ernähren vermag.

Unter den zahlreichen saprophytischen Pilzen, die sich in der Folge auf den von *Pestal. P.* heimgesuchten Blättern anzusiedeln pflegten, fand sich als ein konstanter Begleiter des letzteren ein *Helminthosporium*, welches Verf. als eine neue Spezies mit dem Namen *H. incurvatum* bezeichnet. Es verbreitet sich mit großer Schnelligkeit und bildet zur Zeit der Fruktifizierung einen leichten, sehr zarten, wenig entwickelten Rasen an den vertrockneten Stellen der Blätter. Hyphen und Konidien sind leicht braun, die Konidienträger dunkelbraun gefärbt. Die Konidien sind 110—115 μ lang und 19—20 μ breit, mit ziemlich dicken Membranen, glatt, 8—13zellig und ein wenig gekrümmt. Die Konidienträger, 6—11teilig, messen 250—300 μ in der Länge und ungefähr 6 μ in der Breite. — Der Pilz wirkt dadurch, daß er sich mit großer Schnelligkeit auf den von der *Pestalozzia* befallenen Blättern verbreitet, in hohem Grade schwächend auf die Pflanzen ein, sodaß dieselben wenn sie flugs den Angriffen der *Pestalozzia* Widerstand zu leisten vermögen, dem vereinten Wirken beider Pilze mit Sicherheit unterliegen. L. Richter.

Cavara, F. e Mollica, N. Ricerche intorno al ciclo evolutivo di una interessante forma di Pleospora herbarum (Pers.) Rub. (Eine Entwicklungsform der P. h.). In Atti Accad. Gioenia di Scienza natur., vol. XIX, mit 2 Taf. Catania, 1906.

Auf Blättern einer kult. *Corypha australis* zu Catania sammelten Verff. Pilzformen, welche sie auf *Pleospora herbarum* und *P. infectoria* zurückführten. Die wiederholten Kulturen der Askosporen in den verschiedensten Medien ergaben bald die Konidienform von *Macrosporium*, bald jene von *Alternaria*, woraus die Verff. die Selbständigkeit der beiden genannten Arten entnahmen. *P. infectoria* wäre in der Askusform ein Parasit; ihre Konidienform lebt saprophytisch; *P. herbarum* ist in beiden Entwicklungsformen ein Saprophyt. Solla.

Lounsbury. Fusicladium on apples and pears. (Fusicladium an Äpfeln und Birnen.) Reprinted form the Agricultural Journal of August 1905.

Verf. beschreibt die im Kapland vor allem an den Birnen verbreitete Schorfkrankheit und empfiehlt als Bekämpfungsmittel Bordeauxbrühe. Riehm (Steglitz).

Laubert, R. Die Verbreitung und Bedeutung der Brandfleckenkrankheit der Rosen und Ratschläge zur Bekämpfung der Krankheit. Sond. Gartenwelt 1907, Nr. 28, 30, 32.

Auf Grund seiner Ermittelungen über die durch *Coniothyrium Wernsdorffiae* verursachte Brandfleckenkrankheit der Rosen kommt Verf. zu dem Resultat, „daß die Krankheit nicht nur in Deutschland weit verbreitet, sondern auch in anderen Ländern beobachtet worden ist und daß sie dort, wo ihr Vorkommen festgestellt worden, trotz verschiedenster Bekämpfungsversuche meist recht empfindlichen Schaden angerichtet hat oder auch geradezu verheerend aufgetreten ist.“ Das Beste bleibt wohl, die Widerstandskraft der Rosen durch geeignete Kulturmaßnahmen und sorgfältige Pflege zu erhöhen. N.E.

Rezensionen.

Die Rauchquellen im Königreich Sachsen und ihr Einfluß auf die Forstwirtschaft von E. Schröter, Forstreferendar. 8° 219 S. mit 3 Karten. Berlin, Paul Parey, Preis 4 *M*.

Die Arbeit ist als zweites Heft der von Prof. Wislicenus herausgegebenen Sammlung von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden erschienen und stützt sich auf eine Umfrage, die bei sämtlichen Staats- und einer großen Anzahl von Privatforstverwaltungen stattgefunden hat. Die Ergebnisse verdienen umso größere Beachtung, weil das Königreich Sachsen mit seiner hochentwickelten Industrie die mannigfachsten Beispiele von Wald- und Feldbeschädigungen bietet, und der Kampf zwischen Landwirtschaft und Industrie schon seit länger als 50 Jahren dort von wissenschaftlicher Seite verfolgt wird. Denn schon im Jahre 1849 wurde Stöckhardt amtlich beauftragt, Untersuchungen über die Freiberger Hüttenwerke anzustellen.

Das vorliegende Werkchen beginnt nach einer Einleitung und Bemerkungen über den Gang und Umfang der Erhebungen mit der Behandlung der Rauchquellen im allgemeinen und der Erörterung über chronische und akute Schäden, sowie mit der Konstruktion der Schadenkoeffizienten der typischen Betriebsarten. Eingehend wird naturgemäß die spezielle Wirkung der Schwefligen Säure besprochen. Nach sorgfältigster Berücksichtigung der Rauchschäden in sächsischen Waldungen wendet sich der Verfasser wieder den allgemeinen Fragen der Abwehr und Entschädigung zu und geht dann auf die Notwendigkeit der öffentlichen Fürsorge ein. Es ist nicht nur eine möglichste Vereinfachung des Verfahrens in der Regelung von Ersatzansprüchen anzustreben, sondern auch eine eingehendere Berücksichtigung

der Nachbarschaft von Waldungen bei Konzessionierung von Kesselfeuerungsanlagen dringend zu empfehlen. Aus der kurzen Inhaltsangabe ist schon zu ersehen, daß wir es mit einer verdienstvollen Arbeit von allgemeinem Interesse zu tun haben.

Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1905. Auf Grund amtlichen Materials zusammengestellt in der Kais. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin 1907. Paul Parey. 8°. 168 S. Preis 1 Mk. 50 Pfg.

Der lange erwartete Bericht bildet die Fortsetzung der vom Sonderausschuß für Pflanzenschutz bei der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft ins Leben gerufenen statistischen Jahresberichte und erscheint als Heft 5 der seitens des Reichsamts des Innern herausgegebenen „Berichte über Landwirtschaft“.

Der Rezensent, der die Idee einer Statistik der Pflanzenkrankheiten zuerst ausgesprochen und verwirklicht hat, begrüßt mit um so größerer Genugtuung das Erscheinen des Berichtes in der jetzigen Form, da der dadurch ermöglichte geringe Preis der Verbreitung unbedingt förderlich sein wird.

Daß der Bericht betreffs der Menge des gebotenen Materials noch zu wünschen übrig läßt, ist selbstverständlich und liegt in der Natur der Sache. Denn gerade der Umstand, weswegen die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft die Statistik der Kais. Biol. Anstalt zur Bearbeitung übergeben hat, nämlich die Schwierigkeit der Erlangung zahlreicherer Meldungen, läßt sich nicht sofort beseitigen. Die seitens der Biologischen Anstalt nunmehr durchgeführte Organisation der Sammelstellen wird alsbald Abhilfe schaffen. Es war sehr richtig seitens des Reichsamts des Innern gehandelt, diesen Bericht trotz des verhältnismäßig spärlichen Materials herauszugeben, da dadurch vermieden wird, daß eine Lücke in der Reihenfolge der statistischen Mitteilungen entsteht. So schließt sich die jetzige Publikation direkt an die früheren an und alle Interessenten werden dem Bearbeiter, Prof. Krüger, Dank wissen, daß er das schwierig darzustellende Material in so übersichtlicher Weise vorgeführt hat. Diese Berichte müssen in jedem landwirtschaftlichen Institute, ja bei jedem Pathologen zu finden sein, da sie einen Überblick über das Auftreten der Krankheiten in den einzelnen Jahren und die Abhängigkeit dieser Krankheiten von den Witterungseinflüssen gestatten. In dieser Beziehung ist die von Dr. Leß, wie früher, gelieferte Zusammenstellung der Witterungsverhältnisse in Deutschland besonders hilfreich.

Arbeiten aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. 6. Band, Heft I, Preis 6 *M* und Heft II, Preis 11 *M*. Berlin, Paul Parey und Julius Springer.

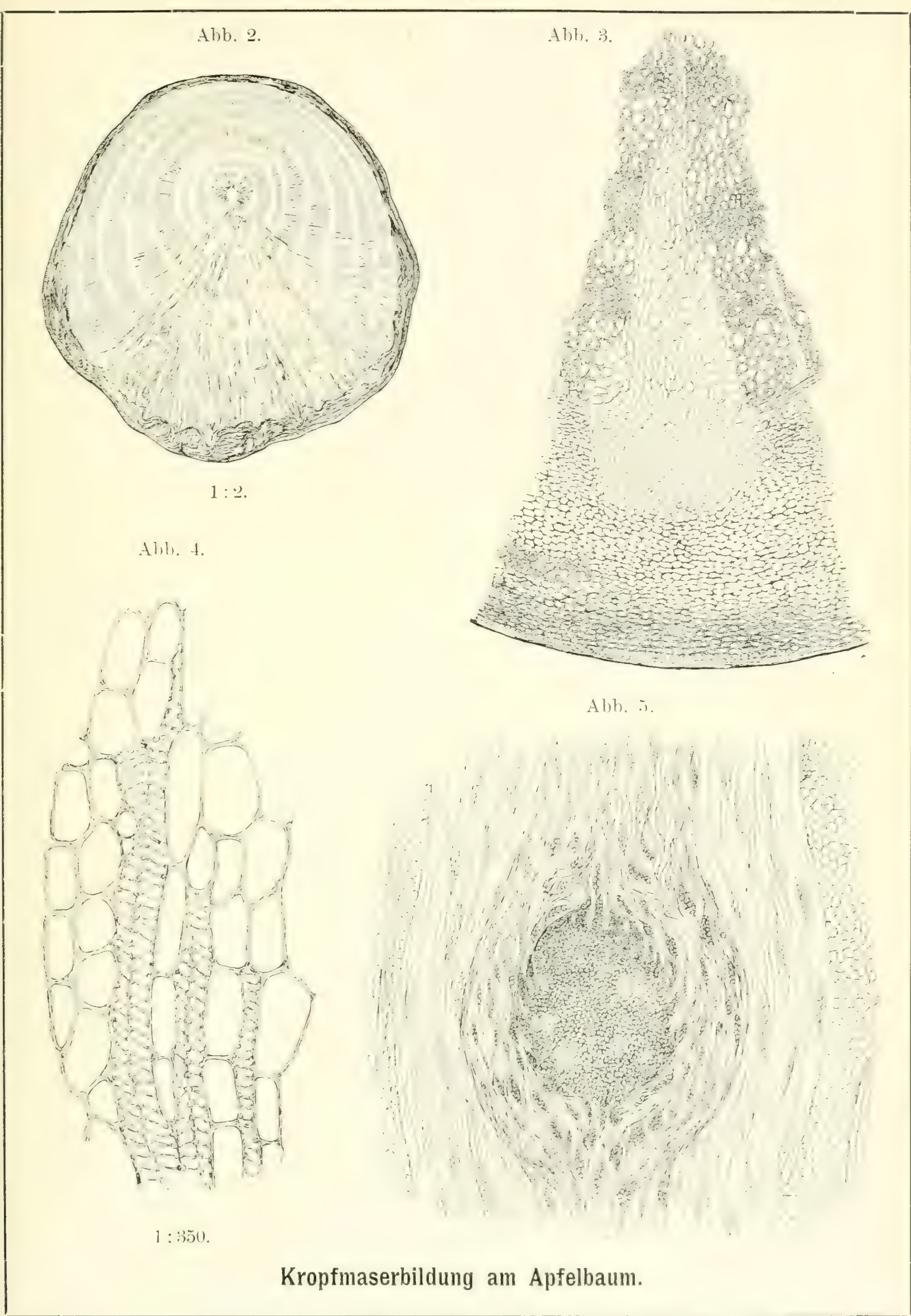
In erfreulicher Schnelligkeit folgen die Veröffentlichungen der Biologischen Reichsanstalt einander. Das erste Heft des neuen Jahrganges bringt zunächst eine Fortsetzung der von Appel bearbeiteten Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelpflanze und ihrer Krankheiten und sodann eine Abhandlung von

Appel und Laibach über ein im Frühjahr 1907 in Salatpflanzungen verheerendes Auftreten von *Marssonia Panattoniana* Berl. Hieran schließen sich zoologische Studien, von denen die eine von Friederichs herrührt, der *Phalacrus corruscus* als Feind der Brandpilze des Getreides nachweist und dessen Entwicklung in brandigen Ähren bespricht. Die zweite Arbeit, von Maaßen ausgeführt, beschäftigt sich mit der Ätiologie der sog. Faulbrut der Bienen.

Eine sehr umfangreiche und sorgfältige Arbeit bietet das zweite Heft in einer monographischen Studie über die Chermiden von Carl Börner. Die Arbeit umfaßt nicht nur rein wissenschaftliche Studien, sondern geht auch auf die praktische Seite der Frage ein. In dieser Beziehung hebt der Verfasser hervor, daß sämtliche bisher als Chermes-Wirte bekannt gewordenen Nadelhölzer „in sich geschlossene Entwicklungsreihen verschiedener Arten beherbergen, daß sie mit anderen Worten ausnahmslos dauernd den Angriffen von Chermiden ausgesetzt sein können, auch wenn sie für sich isoliert oder im reinen Forstbestande wachsen." Bei den Bekämpfungsmitteln wird auf das Burdon'sche Verfahren besonders aufmerksam gemacht. Die mit Gallenmutterläusen behafteten Zweige werden nämlich im Januar in eine Seifen-Paraffin-Emulsion eingetaucht. Die Versuche zeigten, daß die Gallenmütter abgetötet wurden, ohne daß die Fichtenzweige eine Beschädigung erlitten hätten.

Untersuchungen über die Chlorose der Reben von Dr. Emil Molz, Assistent an der pflanzenpathologischen Versuchsstation der Kgl. Lehranstalt etc. zu Geisenheim a. Rh. Jena, Gustav Fischer. 1907. 8°. 101 S. mit 4 Tafeln und 8 Textabb.

Die vorliegende, sehr bemerkenswerte Studie, welche zunächst im Centralblatt für Bakteriologie veröffentlicht worden ist, zeichnet sich nicht nur durch eingehende Literaturstudien, sondern auch durch sorgfältige eigene Beobachtungen aus. Wir können an dieser Stelle nicht auf die Resultate der Versuche eingehen, sondern werden derselben in einem besonderen Referat gedenken. Hier mag nur erwähnt werden, daß das Urteil des Verfassers sich nicht nur auf theoretische Studien, sondern auch auf zahlreiche praktische Beobachtungen in den Weinbergen Rheinhessens stützt. Die früher allgemein gültige Ansicht, daß Eisenmangel die Ursache der Chlorose ist, muß nun verlassen werden. Die Zuführung von Eisensulfat ist wohl ein in vielen Fällen sich wirksam erweisendes Heilmittel, aber der Erfolg ist kein anhaltender, da die Grundursachen nicht dauernd beseitigt werden. Zu diesen gehören Wasserüberschuß in schweren Böden, Nährstoffmangel, Einfluß des Kalkes (Kalkchlorose) und Wärmemangel in Luft und Boden.



Kropfmaserbildung am Apfelbaum.

Originalabhandlungen.

Zwei Lorbeerschädlinge aus der Familie der Schildläuse.

Von Dr. **Leonhard Lindinger**, Hamburg.[1])

Hierzu Tafel VIII und zwei Abbildungen im Text.

Seit langem schon ist bekannt, daß der Lorbeer, *Laurus nobilis* L., eine ihm eigentümliche Schildlaus beherbergt, welche oft in ungeheuren Mengen die Stämme und Zweige, in geringerem Grad die Blätter besiedelt. Besonders die in Kübeln und Töpfen gezogenen Pflanzen sollen befallen werden, und es finden sich in der Literatur Angaben vor, wonach ganze Pflanzen an der Schildlaus zu Grund gegangen sind. An den Blättern soll der Schädling Wachstumsstörungen hervorrufen, die in einer Vertiefung der der Saugstelle gegenüberliegenden Blattseite bestehen. Die Schildlaus ist eine kleine braunschildige Diaspine; sie wird *Aonidia lauri* (Bouché) Sign. genannt.

Da sie in Gärtnereien und Gewächshäusern nicht selten ist, konnte ich sie bereits mehrmals beobachten, und ich habe gefunden, daß sie selbst dann, wenn die Stammteile von ihr förmlich umkrustet waren, in der Mehrzahl der Fälle nur vereinzelt auf den Blättern vorhanden war. Starke Besiedelungen der Blätter sind verhältnismäßig selten. Aber auch in diesen Fällen lassen die Blätter außer den schon erwähnten Formveränderungen keine weiteren auffälligen Folgen des Befalls erkennen.

Um so mehr überraschte es mich, als ich im Juni 1906 gelegentlich der Besichtigung einer Gärtnerei in Schwabach bei Nürnberg mehrere Lorbeerpyramiden bemerkte, welche durch die gelbliche Verfärbung des Laubes schon von weitem erkennen ließen, daß sie aus irgend einer Ursache erkrankt waren. Beim Nähertreten löste sich die gelbe Färbung der Blattoberseite in einzelne gelbe Flecken auf, welche dicht nebeneinander besonders längs der Blatt-

[1]) Auf Wunsch des Herrn Verfassers ist dessen Schreibweise beibehalten worden. Red.

adern vorhanden waren und, wie sich beim Umwenden der Blätter feststellen ließ, durch das Saugen einer braunschildigen flachen Diaspine entstanden waren. Die Pflanzen hatten sehr gelitten; ihr Handelswert war durch die Verfärbung der Blätter und das vorzeitige, wenn auch sehr allmähliche, Kahlwerden der älteren Zweige erheblich gesunken. Als Schaupflanzen waren die befallenen Pyramiden nicht zu verwenden.

Deutete schon der Umstand, daß auf den Stämmen und ihren Verzweigungen keine einzige Schildlaus entdeckt wurde, welche denen auf den Blättern glich, sowie die Blattverfärbung darauf hin, daß die Art mit *Aonidia lauri* nicht identisch sein konnte, so wurde diese Vermutung zur Gewißheit durch die von *Aonidia* verschiedenen, heller braunen, flachen Schilde. Um welche Art es sich handelte, konnte ich erst nach meiner Rückkehr nach Hamburg feststellen. Die Untersuchung ergab die Übereinstimmung des Schädlings mit dem aus England und einigen Orten Nordamerikas von *Ilex aquifolium* und *Ruscus hypoglossum* bekannt gewordenen *Aspidiotus britannicus* Newstead.

Da mir nun weitere Funde dieser Schildlaus auf Lorbeer die Vermutung nahegelegt haben, daß die Art wohl schon manchmal mag mit *Aonidia lauri* verwechselt worden sein, da sie ferner dem Lorbeer viel schädlicher werden kann als die andere, schon länger bekannte Art, andererseits aber ihre Bekämpfung wegen der weniger festen Anheftung bedeutend leichter ist als die der *Aonidia*, lasse ich eine ausführliche Beschreibung beider Arten unter Berücksichtigung alles des über sie Bekanntgewordenen folgen, in der Absicht, auf den neuen Schädling aufmerksam zu machen und die Erkennung und Vertilgung bezw. Niederhaltung beider Arten zu erleichtern.

Über die folgenden Ausführungen muß ich noch einige Worte sagen. Manchem wird die Untersuchung in vielen Punkten zu ausführlich sein, z. B. in der Zusammenstellung der Literatur. Ich habe mich darin nicht auf die Arbeiten beschränkt, welche Neues zum behandelten Gegenstand bringen, sonst hätte ich mit einigen wenigen Angaben alles Nennenswerte erschöpft; sondern ich habe mich bemüht, alle Angaben über die zwei Schildläuse zu sammeln, deren ich in der Literatur habhaft werden konnte. In der Zusammenstellung selbst bin ich, wie schon früher, von der gebräuchlichen Art der Ordnung nach den Autoren abgewichen zu Gunsten der chronologischen Aufzählung, da diese schon allein einen interessanten Schluß auf die nach Ländern verschieden fortgeschrittene Kenntnis des behandelten Gegenstandes ermöglicht, so bei *Aonidia* bezüglich des Gattungsnamens. Leider muß festgestellt werden, daß Deutschland in der Cocciden-Kenntnis keine hervorragende Stelle einnimmt: viel-

leicht ist es für manche ein Trost, zu wissen, daß das immer so gewesen ist. Möglicherweise beruht diese Rückständigkeit darauf, daß man die Ansicht zu streng festgehalten hat, zur Erkennung der Arten und zur Anordnung derselben in ein System sei die Kenntnis der Männchen unerläßlich. So sagt Burmeister (14:66): „Auch beschreibt der Verfasser fast nur Weibchen, ohne die Männchen, welche für die Bestimmung der Gattungen von besonderer Wichtigkeit sind.“ Und auch Ratzeburg hält die Männchen für nötig, um „die systematische Stellung und Benamung“ bestimmen zu können (Die Forst-Insekten, III. Wien 1844, S. 194). Anderswo ist man davon bald abgekommen; doch gehen die modernen Autoren wohl wieder etwas zu weit, wenn sie ausschließlich die Weibchen berücksichtigen, sind aber in sehr vielen Fällen dadurch entschuldigt, daß die Weibchen das für die Praxis wichtigere und für die Untersuchung bequemere Geschlecht darstellen, da sie meistens in großer Zahl auftreten, während die Männchen manchmal, aber durchaus nicht immer, sehr selten, mitunter gar nicht bekannt sind.

Die genaue Aufführung der Fundorte erscheint mir unerläßlich, denn nur dadurch läßt sich ein Bild der Verbreitung einer Art gewinnen, aber nicht durch die leider vielfach beliebten Angaben wie „gemein“, „verbreitet“, „überall in Italien“ usw. In den Fundortslisten der beiden hier behandelten Arten nimmt die erste der eingeklammerten Zahlen, ebenso wie im Text, Bezug auf die gleiche Zahl des Literaturverzeichnisses, die zweite ist die Seitenzahl; ein ! bezw. ! ! bedeutet, daß ich das betreffende Material untersucht bezw. selbst gesammelt habe. Ein * hinter dem Fundort gibt an, daß die Pflanzen an diesem Ort in Kübeln, Töpfen usw. gezogen sind und frostfrei überwintert werden müssen, er bezeichnet die Art also für den betreffenden Ort als eingeschleppt.

Das untersuchte Material befindet sich in der Coccidensammlung der Station für Pflanzenschutz zu Hamburg.

Von anderen Cocciden kommt eine Art häufig, zwei weitere gelegentlich bei uns auf Lorbeer vor; zur Unterscheidung der hier untersuchten Arten von diesen diene folgender

Bestimmungsschlüssel

nach äußeren Merkmalen (Schild von der Innenseite zu betrachten!):

Tier ohne besonderen, abhebbaren Schild, nackt, gelbbraun, groß, länglich, flach . . . . *Lecanium hesperidum* (L.) Burm.
Tier unter einem abhebbaren Schild verborgen 1

1 Schild groß, hell, gelbbraun bis weißlich 2
Schild klein, dunkel, hell- bis dunkelkaffeebraun 3
2 Schild mit mehr oder minder zentralem hellgelbbraunem Fleck . . . . *Aspidiotus hederae* (Vall.) Sign.
Schild mit mehr oder minder zentralem schwärzlichbraunem Fleck . *Aspidiotus rapax* Comst.
3 Schild flach, oval bis annähernd kreisrund, hellbraun, Tier gelb, Exuvie 2. Stad. kleiner als der Schild . . *Aspidiotus britannicus* Newst.
Schild oval, erhaben, dunkelbraun, Tier rötlich, Exuvie 2. Stad. so groß wie der Schild . . . . . *Aonidia lauri* (Bouché) Sign.

I. Aspidiotus britannicus Newstead.

Coccidae-Diaspinae, Gruppe *Aspidioti*.

Schild des ♀ ad. oval bis annähernd kreisrund (Durchmesser im Mittel 1.9 mm (1.7—2 mm), seltener oval, ziemlich flach, dünn, hellkaffeebraun mit dunklerer Mitte und hellerem, durchscheinendem, selten weißlichem Rand. Noch vorhandene Schilde toter Tiere graubraun. Larvenhäute mehr oder minder zentral. Schild des 2. Stad. kleiner, häufig etwa länglich. Schild des ♂ länglich, gegen 1.6 mm lang, 0.9 mm breit, hellbraun mit exzentrischer Larvenhaut. Schild der Larve kreisrund, grauweiß. — Bauchschild ein dünnes weißes, ziemlich festes Häutchen, am stärksten bei der Larve.

Larve oval, unbeschildet 0.25 mm lang, 0.16 mm breit, beschildet 0.46 mm lang, 0.33 mm breit, blaßgelb, tot dunkler. Pygidium mit 2 Paaren deutlicher Lappen. Mittellappen schwach zweilappig, schief, gegen die Mediane vorgezogen, gerundet, Innenrand ungekerbt, Außenrand gekerbt. Seitenlappen ähnlich, bedeutend kleiner. Zwischen den beiden Mittellappen 2 Vorwölbungen mit je 1 Haar. 2 Platten und 2 Randdrüsen, zwischen Mittel- und Seitenlappen 2 Randdrüsen und 2 Platten, nach dem Seitenlappen 1—2 Randdrüsen und 1—2 Platten, einige winzige spitze Körperfortsätze und je 2 lange Haare (Abb. 1 a). Platten sehr klein und unbestimmt.

Zweites Stadium 0.43—0.63 mm lang, 0.35—0.49 mm breit, kurzoval, in oder hinter der Mitte am breitesten, blaßgelb. Analsegment dunklergelb, mit 3 Lappenpaaren. Mittellappen fast symmetrisch, dreilappig spatelförmig, am Grund verschmälert, 1. Seitenlappen unsymmetrisch dreilappig, mit größerem, gegen die

Mediane vorgezogenem Mittelläppchen. 2. Seitenlappen unsymmetrisch, schwach oder nur angedeutet dreilappig, Innenrand einmal, Außenrand zweimal gekerbt. Zwischen den Mittellappen 2 am Ende symmetrische, kammförmig gezähnte Platten, zwischen Mittel- und 1. Seitenlappen ebenso, aber Zähne mitunter verzweigt, zwischen 1. und 2. Seitenlappen 3 unsymmetrische, unregelmäßige, langzähnige Platten, jenseits des 2. Seitenlappens 3 kurze, breite, langzähnige, an der Außenseite gezähnte Platten. Darüber hinaus ist der Körper-

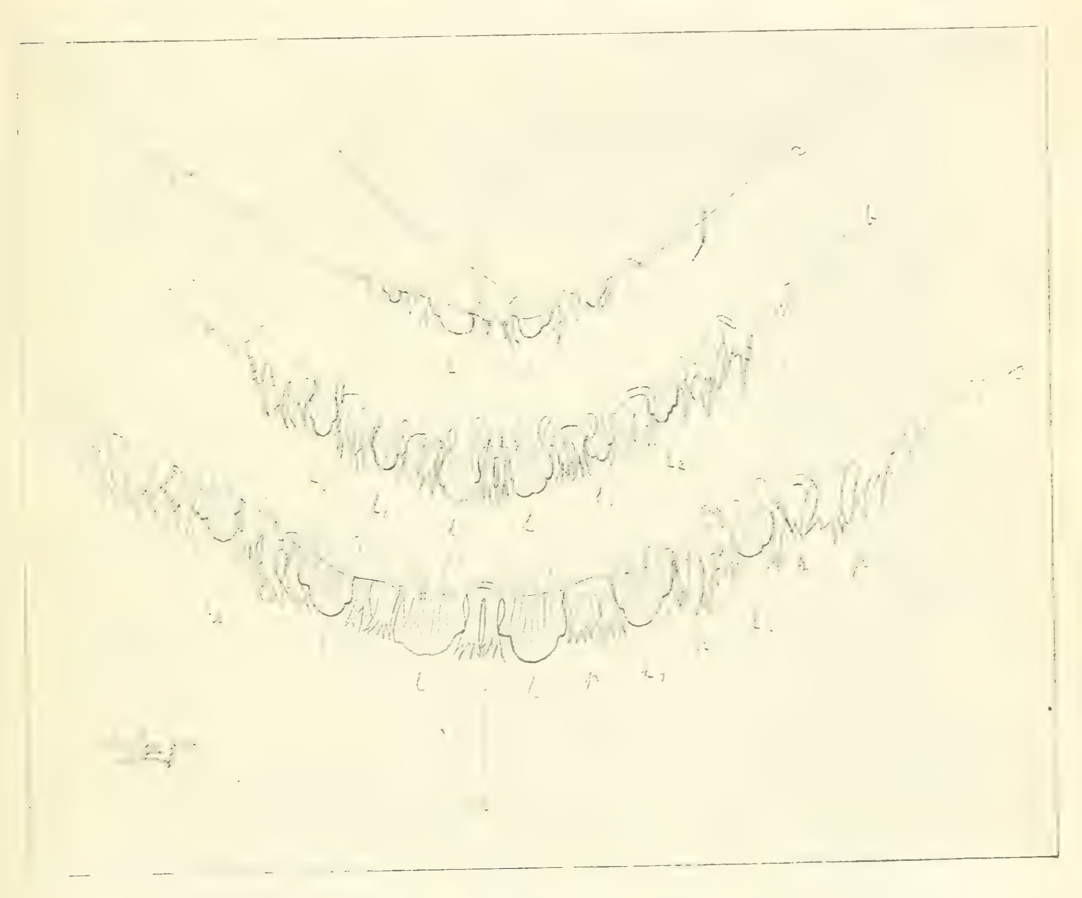


Abb. 1. *Aspidiotus britannicus* Newst.

rand kammartig gezähnt mit einzelnen längeren, plattenähnlichen Zähnen. Lappen gelb, Platten farblos. Am Grund der Lappen je 1 schinkenförmige Verdickung, die Seitenränder der Randdrüsen. Randdrüsen 9, zwischen je 2 Lappen 1, Mündung der 3 inneren dem Körperrand parallel, die Mündung der zwischen 1. und 2. Seitenlappen stehenden schräg, der beiden nächsten fast senkrecht zum Körper-

rand gerichtet. Mittellappen länger, Seitenlappen kürzer als die Platten (Abb. 1 b).

Erwachsenes Weibchen blaßgelb, 1.1—1.5 mm lang. 0.8—1.2 mm breit, kurz oval, in oder nach der Mitte am breitesten, mit deutlich abgesetztem, breitgerundetem Analsegment. Dieses mit 3 Lappenpaaren, Lappen und Platten wie beim 2. Stadium, nur kräftiger; im übrigen sei auf Abb. 1 c verwiesen. Perivaginale Drüsen in vier oder fünf Gruppen, Drüsenzahl 3—8 : 4—7 : 1—2 (oft fehlend) [: 4—7] : [3—8]. Newstead (7 : 117) gibt folgende Zahlen 7—8 : 7—10 : 2—3 (rarely present) : [7—10] : [7—8].

Verbreitung und Nährpflanzen:

Deutschland: Hamburg*, auf *Laurus nobilis!!* — Schwabach* bei Nürnberg, auf *Laurus nobilis!!* (10).

Österreich: Böhmisch-Leipa*, Bahnhof, auf *Laurus nobilis!* (leg. Dr. Brick). Schilde dunkelbraun, Farbe wohl durch Kohlenrauch verändert.

England: Teddington bei London, auf *Ilex aquifolium*! (Originalmaterial von R. Newstead; 1, 2, 5). — Kew, Royal Botanic Gardens, auf *Ilex aquifolium* und *Ruscus hypoglossum* (3 und 5), auf *Hedera helix* und *Buxus sempervirens* (8).

Frankreich: Paris, Serres du Muséum, auf *Chamaerops humilis* (10 a).

Italien: Kap San Vigilio am Gardasee, auf *Rhamnus alaternus var. clusii*, 100 m ü. M.! — Venedig (in viridario publico), auf *Viburnum tinus!* — Messina, auf *Laurus nobilis*, unter Aonidia lauri! — Palermo, auf *Rhamnus alaternus!*

Türkei: Konstantinopel, auf *Laurus nobilis!*

Vereinigte Staaten von Nordamerika: Boston, Mass., Public garden, auf *Ilex* (6). — Salem, Oregon, auf *Ilex* (6). — Vergl. auch 5, p. 119.

Heimat:

Newstead nimmt es als erwiesen an, daß die Art in England einheimisch ist (8), und gab ihr daher auch den Namen *A. britannicus*. Dafür spricht der Umstand, daß die Laus dort im Freien aufgetreten ist, gegen die Annahme fällt jedoch die Tatsache schwer ins Gewicht, daß die in Frage stehenden befallenen Pflanzen alle in Gärten angepflanzt waren. Newstead sagt selbst (5 : 119): „. . . but all attempts at its discovery elsewhere have so far failed.“

Das Auftreten von *Aspidiotus britannicus* in Deutschland, Österreich und Frankreich ist auf Einführung zurückzuführen, da er nur an Gewächshauspflanzen beobachtet ist. Die von mir früher geäußerte Vermutung, daß er in Deutschland an Freilandgewächsen vorkommen könnte (9), hat sich bisher nicht bestätigt und ist wohl endgiltig von

der Hand zu weisen, soweit sie wildwachsende Pflanzen betrifft. Auch Nordamerika kommt als Heimat nicht in Betracht, denn seine dortigen Nährpflanzen sind wie in England in Gärten angepflanzt. Dagegen scheinen mir die südeuropäischen Funde die Heimat der Art im Mittelmeergebiet, speziell in Italien, sicher zu erweisen, die Nährpflanzen karakterisiren unsere Laus als einen Bewohner der Macchien bezw. ihrer immergrünen, hartlaubigen Gewächse.

Biologie:

Die Tiere aus Südeuropa haben mir nur wenige brauchbare Tatsachen geliefert: März (1901) aus Venedig ♀♀ 2. Stad., 28. 3. (1903) aus Konstantinopel ♀♀ 2. Stad., dann solche kurz vor der Häutung zum ♀ ad., ♂♂ ad., 8. 7. (1901) aus Messina ♀ ad. mit völlig entwickelten, aber noch eingeschlossenen Eiern. Die Tiere aus Deutschland und Österreich verhielten sich folgendermaßen: Hamburg, 12. 2. (1905): ♂♂ und ♀♀ 2. Stad., 28. 5. (1901): ♂♂ vorletztes Stad., ♂♂ ad., ♀♀ ad jung: Schwabach II. (1907): junge, unbeschildete Larven, junge ♂♂ und ♀♀ 2. Stad.; III. (1907): beschildete Larven, ♀♀ 2. Stad., leere ♂♂ Schilde; 25. 6. (1906): junge und reife ♀♀ ad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern; Böhmisch-Leipa, 14. 9. (1907): ♀♀ 2. Stad. vor der Häutung zu ♀♀ ad., ♂♂ 2. Stad. vor der Häutung zu 3. Stad.

Der Entwicklungsgang der süd- und der mitteleuropäischen Tiere stimmt also gut zusammen und dürfte im Jahre zwei Generationen umfassen. Im Frühjahr finden sich die 2 Stadien, im Mai bis Juli die Weibchen und Männchen: die im Frühjahr vorhandenen Larven dürften in der Entwicklung verzögert sein. Der zweiten Generation gehören dann die 2. Stadien des Septembers an. Über die Überwinterung ist mir nichts bekannt geworden.

Stärke des Auftretens und Schädlichkeit:

Das massenhafte Auftreten der Art an Lorbeer in Schwabach ist schon eingangs erwähnt worden. Die betreffenden Pflanzen waren im Freien aufgestellt, und der warme Sommer 1906, welcher den Pflanzen sehr dienlich war, hatte anscheinend auch die Entwicklung des Schädlings mächtig gefördert. Auch Newstead berichtet über eine solche starke Besetzung (5 : 119): „. . . infesting a holly fence, and occurred in such swarms as to seriously injure the shrubs“ (vergl. 5, Pl. VIII, Fig. 12). Er weist auch darauf hin, daß die Laus auch die Unterseite der Blätter besiedelt. Während sich aber nach seiner Beobachtung die größere Anzahl auf der Blattoberseite findet, habe ich in Schwabach und an dem Material aus Böhmisch-Leipa das gerade Gegenteil bemerkt (vergl. Abb. 3. und 4). Der Schaden, den die Laus verursacht, ist nicht zu unterschätzen.

Denn wenn auch das Absterben der Pflanzen durch geeignete Bekämpfungsmittel verhütet werden kann, so genügt doch schon ein mäßiger Befall, um durch die gelbe Verfärbung der Blätter an den Saugstellen den Handelswert der Pflanzen herabzusetzen.

Bekämpfung:

Newstead hat zur Vernichtung des Schädlings eine „paraffin emulsion" mit gutem Erfolg verwandt. Ich möchte nach den Erfahrungen, welche ein mir bekannter Gärtner damit gemacht, das Eintauchen der Pflanzen in eine dünne Leimlösung für wirksam halten, da auf diese Weise die Blattunterseite gleichfalls von dem Schädling befreit wird; die Behandlung muß nach Bedarf wiederholt, die Pflanzen müssen aber nach einigen Tagen durch Eintauchen in Wasser von der dünnen Schicht des Bekämpfungsmittels befreit werden. Voraussetzung ist natürlich, daß Größe und Kulturweise das gestatten. Erfolglos werden auch alle anderen zur Bekämpfung von Schildläusen empfohlenen Spritzmittel kaum sein, doch ist stets ihre eventuelle Wirkung auf die Nährpflanze in Betracht zu ziehen. Leimlösung ist in dieser Beziehung sicher am harmlosesten.

II. **Aonidia lauri** (Bouché) Signoret.

Coccidae-Diaspinae, Gruppe *Parlatoreae.*

Schild der Larve (des 1. Stadiums) bei ♂ und ♀ gleich, rundlich bis oval, 0.37 mm lang, 0.3—0.35 mm breit, weißlich, nur aus Wachsmasse bestehend (vergl. dazu 44 : 326, larvae ceram dorsalem non conficientes.); am Schild des 2. Stadiums in der Regel nicht mehr vorhanden. — Rückenschild des ♀ 2. Stad. annähernd rund, doch an einer Seite deutlich in eine stumpfe Spitze vorgezogen, 0.8—1 mm lang, 0.75—1 mm breit, gewölbt, anfangs schwach bräunlich, dann weißlich graubraun bis dunkel-, fast schwärzlichbraun, mit heller gefärbter, meist nackter Exuvie (Rückenteil) des 1. Stad. und bei dunklerer Schildmitte häufig hellerer Randzone. Larvenhaut mehr oder minder aus der Schildmitte verlagert, die höchste Stelle der Schildwölbung einnehmend. Bauchschild aus sehr dünner Wachsmasse und dem Bauchteil der Larvenhaut bestehend, im Umriß dem Rückenschild, der Unterlage in der Form entsprechend. — Schild des ♂ 2. Stad. oval bis länglich-birnförmig, bis 1 mm lang, 0.5—0.7 mm breit, mehr oder minder hellbraun. Larvenhaut am meist breiteren Kopfende. Der Rückenschild besitzt die für die Gruppe bezeichnenden Ansatzleisten des vergänglichen Bauchschildes, welche den seitlichen Schildrand nicht erreichen und am Hinterrand fehlen. — Schild des ♀ ad. in der Jugend aus dem Schild und der Exuvie des 2. Stadiums

bestehend, später meist nur noch die kapselartige Exuvie und der Rückenteil der Larvenhaut vorhanden, erstere kurz birnförmig, gegen 1 mm lang, 0.7—0.9 mm breit, gewölbt, glänzend, rötlich- bis dunkelbraun, das erwachsene Weibchen umschließend.

Larve kurz oval bis fast rund, lebend schwachrötlich, Exuvie hellgelb, 0.34—0.38 mm lang, 0.27—0.32 mm breit; Pygidium (Abb. 2 a) mit 2 deutlichen Lappen und 2 weiteren lappenartigen Gebilden,

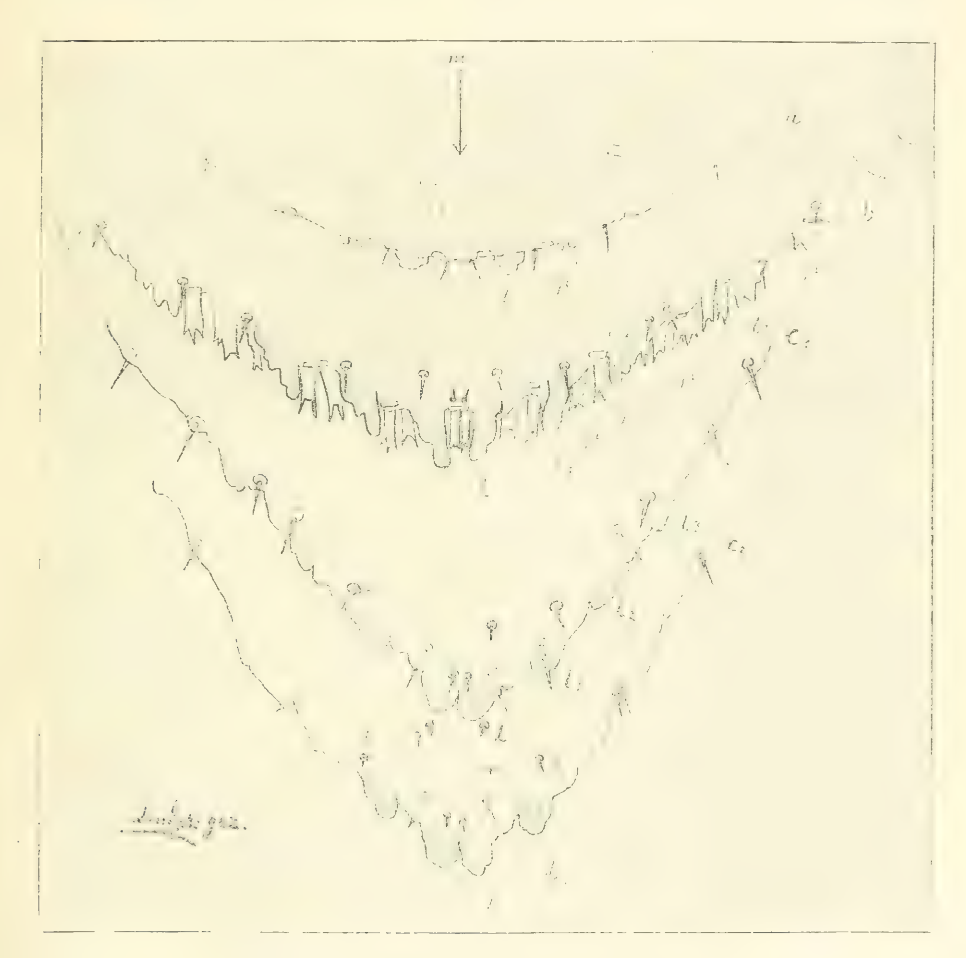


Abb. 2. *Aonidia lauri* (Bouché) Signoret.

6 Randdrüsen und 7—8 Haaren. Lappen kurz, breit, dreilappig, Mittelläppchen am Unterrand gerad abgestutzt oder breit gerundet, mitunter gekerbt, Seitenläppchen nur angedeutet. Platten wenige, undeutlich, anscheinend zweizähnig.

Zweites Stadium, rötlich mit gelbem Pygidium, jung 0.43 mm lang, 0.36 mm breit, erwachsen (an der Exuvie gemessen) 0.71—0.84 mm

lang, 0.58—0.65 mm breit, oval mit breit gespitztem Hinterende, tot gelbbraun. Pygidium mit 3, selten 4 Lappenpaaren, 18 Platten, 14 Randdrüsen und dornförmigen Haaren. Lappen intensiv gelb, unsymmetrisch, im Umriß einem rechtwinkeligen Dreieck entsprechend, mit breitem Grund sitzend, lang, Innenrand ganzrandig, Außenrand mehrmals gekerbt, Platten meist schmal und an der Spitze mit zwei, selten mehr, breiten, kurzen Zähnen, diese auseinanderstehend und die Ausmündung einer kleinen Drüse flankirend. Zwischen je zwei Lappen zwei Platten; jenseits des 2. Seitenlappens 3—4 Platten, davon 1—2 breiter, mehrzähnig; diese Platten alle mit annähernd parallelen Seitenrändern. Dann ein gekerbter, mitunter lappenartiger Vorsprung, nach diesem häufig noch eine breite, im Umriß dreieckige, zweizähnige Platte, darauf mehrere im Umriß dreieckige, manchmal an der Spitze gekerbte Verwölbungen. Am ventralen Grund jedes Lappens, meist gegen den Außenrand 1 kurzes, dornförmiges Haar (Abb. 2 b). Stigmendrüsen am Kopfteil O.

Erwachsenes Weibchen rötlich, breit birnförmig, mit deutlich abgesetztem, dreieckigem, schwachgelbem Pygidium, in der Exuvie des 2. Stadiums eingeschlossen bleibend (vergl. 53 : 13 ff.). Perivaginaldrüsen und Platten fehlend, Lappen 2—4, meist 3, Paare, im Umriß etwa dreieckig, Mittellappen mehr rechteckig, häufig gekerbt bis deutlich dreilappig, intensiv gelb. Randdrüsen O. Haare ventral kurz, dorsal lang (Abb. 2 c). Stigmendrüsen am Kopfteil O.

Verwandtschaft: Die rötliche Körperfarbe, die Ausbildung des Hinterrandes der Larve und des 2. Stadiums, sowie die Form des ♂ Schildes erweisen die Zugehörigkeit der Art zur Gruppe Parlatoreae (vergl. 53 : 14 Anm. und 58: 136, sowie Berl. Entomol. Zeitschr., Bd. LII, (1907), p. 97 f.), während sie bisher zu den *Aspidioti* gezogen wurde.

Verbreitung:

Deutschland*: Hamburg (46 u. 50)! u. ! ! — Eberswalde (50) ! — Meißen a. E. (50)! — Philippsruhe bei Hanau a. M., Schloßgärtnerei ! ! — Würzburg, Hofgarten (58) ! ! — Erlangen, botanischer Garten (58) ! — Au bei Freising! — Stuttgart, Hofgarten (50) !

Österreich-Ungarn: Eisgrub* in Mähren (leg. Prof. Zimmermann) ! — Görz (leg. Dr. Wahl) ! (57). — Gradiska (57). — Triest (57). — Abbazia ! — Fiume !

Frankreich: Narbonne, Aude ! — Perpignan (Pyr. or.) !

Italien: Como ! — Padua, botanischer Garten ! — Florenz ! Boboli bei Florenz ! — Fucecchio, Toskana ! — Portici (35) !, einmal auch auf *Pinus* (53 : 23 u. 46) ! — Vasto (36). — Palermo (50) ! —

Messina! — Nach Leonardi (44 : 329): „. . diffusissima in Italia.“

Kleinasien: Samos (Susam). Ruinen der alten Stadt Samos!

Amerika: In Brasilien fand sie Hempel einmal auf Lorbeer aus Italien eingeführt (42). Was die Meldung Philippis anlangt, daß *Aonidia lauri* in Chile auf *Olea* schädlich auftreten und auf andere hartlaubige Pflanzen übergehen soll (32; vergl. auch 38 u. 47 a), so hat schon Reh (50 : 16) vermutet, daß es sich dabei um eine andere Coccide handeln dürfte. In Bezug auf *Aonidia lauri* ist die Angabe sehr unwahrscheinlich.

Japan: Die von Maskell (40 u. 41) von *Elaeagnus macrophylla* gemeldete Art besitzt nach Abbildung und Beschreibung zwar große Ähnlichkeit mit *Aonidia lauri*, doch scheint mir bei den für die Erkennung der Arten vielfach unzulänglichen Beschreibungen Maskells eine Gleichstellung beider Arten nach Leonardis Vorgang (44) erst nach Untersuchung des Originalmaterials möglich zu sein.

Durch weitere Angaben ist die Annahme Leonardis (44 : 327): „perfrequens in Europa et in America“, „in tutta Europa, America, Australia ecc.“ nicht erhärtet.

Nährpflanze und Heimat:

Abgesehen von den Angaben Philippis und Maskells ist *Aonidia lauri* streng auf *Laurus nobilis* beschränkt. Bei dem Fund eines Tieres auf *Pinus* (l. c.) handelt es sich um ein gelegentliches Vorkommen, gewissermaßen ein Verirren, wie es sich auch bei anderen Diaspinen beobachten läßt. Als Nährpflanze darf die *Pinus*-Art deswegen nicht angesprochen werden. Die Frage nach der Heimat des Tieres dürfte dahin zu beantworten sein, daß die Heimat des Lorbeers, d. h. die wildwachsenden Lorbeer beherbergenden Gegenden, mit derjenigen der Schildlaus zusammenfallen wird. Ich halte die Art ebenso wie *Aspidiotus britannicus* für einen Bewohner der Macchien, nur hat sie sich hinsichtlich der Nährpflanzen spezialisirt.

Biologie:

Die Befunde über die Entwicklung zeigen zu allen Jahreszeiten erwachsene Weibchen mit Eiern und ohne Eier, die Eier sind bald unentwickelt, bald enthalten die Weibchen fast völlig entwickelte Larven, die Larven und 2. Stadien treten ebenfalls regellos auf. Reh hat ähnliche Beobachtungen gemacht (50 : 17) und spricht die Vermutung aus, „daß bei uns nur eine Generation statt hat, daß sich aber die Entwicklung über den ganzen Sommer hinzieht.“ Meiner Ansicht nach lassen sich überhaupt keine Zeiten für bestimmte

Generationen auseinander halten, ich nehme deßhalb an, daß die Entwicklung das ganze Jahr ununterbrochen vor sich geht, mit gesteigerter Intensität während der warmen Jahreszeit.

Stärke des Auftretens und Schädlichkeit:

Das massenhafte Auftreten der Art ist von vielen Autoren bemerkt worden. Oft sind die Zweige mit einer förmlichen Kruste von Tieren bedeckt (vergl. Abb. 5). Die so befallenen Pflanzen sehen kümmerlich aus, die Blätter sind am Rand wellig (Abb. 6) und bleiben häufig kleiner. Das von vielen Seiten behauptete Eingehen der Pflanzen habe ich aber sogar bei stärkstem Befall nicht beobachtet, auch keine solche Blattverfärbung bemerkt, wie sie das Saugen von *Aspidiotus britannicus* verursacht. Der den Pflanzen zugefügte Schaden ist nicht zu leugnen, doch wird das Aussehen der Pflanzen nur bei überstarkem Befall merklich leiden und den Handelswert beeinflussen. Den Gärtnern ist es häufig gar nicht bekannt, daß ihre Lorbeerbäume befallen sind. Ich kann mich daher der Ansicht nicht anschließen, welche in *Aonidia lauri* einen besonders gefährlichen Lorbeerfeind erblickt.

Bekämpfung:

Die schon von Bouché (12 : 54) erwähnte Eigenschaft der Laus, sehr fest auf der Unterlage zu sitzen, zusammen mit dem wirksamen Schutz, den das Weibchen durch die kapselartige, es nahezu allseitig umgebende Exuvie des zweiten Stadiums genießt, machen eine durchgreifende Bekämpfung des Schädlings ungemein schwierig. Spritzmittel werden wenig zweckentsprechend sein, gut scheint mir für den Fall, daß eine Bekämpfung angebracht erscheint, das von Reh vorgeschlagene Eintauchen der besetzten Pflanzen in Lehmbrei zu sein, noch besser die gleiche, öfters zu wiederholende Anwendung einer dünnen Leimlösung, weil sie unsichtbar ist und leichter zu entfernen geht, also Mittel, welche die Laus durch Luftabschluß ersticken und die an alle Teile der Pflanze gelangen, im Gegensatz zu den zu verstäubenden Bekämpfungsmitteln, deren Wirksamkeit sich bei der dichten Krone des Lorbeers nur an deren Oberfläche erweisen dürfte. Vielleicht ist auch ein nach Bedarf zu wiederholendes Eintauchen der befallenen Pflanzen in reines Wasser ebenso wirksam wie Leimlösung. Die Zeitdauer der am besten im Sommer stattfindenden Behandlung wäre durch Versuche noch zu ermitteln. Dem Lorbeer dürfte auch ein längeres Untergetauchtsein wohl kaum merklich schaden, wenn nur die Wurzeln außerhalb des Wassers bleiben. Dieses Mittel besäße den Vorzug der Billigkeit, da wohl jeder Gärtner einen entsprechend großen Wasserbehälter zur Verfügung

hat und ihn nicht wieder zu reinigen braucht, was bei anderen Bekämpfungsmitteln nötig werden würde. Dieser Behandlung könnten, falls sie sich wirksam erweisen sollte, alle hartlaubigen von Schildläusen befallenen Pflanzen unterzogen werden.

Literaturverzeichnis.

I. *Aspidiotus britannicus* Newst.

1. 1896. *Aspidiotus hederae,* Vallot; R. Newstead, *Aspidiotus hederae,* Vallot, new to Britain. Entomol. Monthl. Mag., XXXII (Sec. ser. VII), 1896, p. 279.
2. 1898. *Aspidiotus britannicus* Newst.; R. Newstead, Observations on Coccidae (Nr. 17). Ebenda, XXXIV (Sec. ser. IX), 1898, p. 93 f.
3. 1900. *Aspidiotus britannicus* Newst.; R. Newstead, The injurious scale insects and mealy bugs of the British Isles. Journ. of Roy. Horticult. Soc., XXIII, 1899—1900, p. 224 f.
4. 1901. *Aspidiotus (Evaspidiotus) britannicus* (Newstead); G. Leonardi, Saggio di sistematica degli Aspidiotus. Riv. di pat. veg., Vol. VIII, Firenze 1901, p. 340 (S. A. p. 223).
5. 1901. *Aspidiotus britannicus* (Newstead); R. Newstead, Monograph of the Coccidae of the British Isles, I, London 1901, p. 117 ff.
6. 1902. *Aspidiotus britannicus,* Newstead; G. B. King, Further notes on Massachusetts Coccidae. Canadian Entomologist, XXXIV, 1902, p. 61.
7. 1903. *Aspidiotus britannicus* Newst.; M. E. Fernald, A catalogue of the Coccidae of the world. Hatch Exp. Stat. Mass. Agric. Coll. Bull. 88, 1903, p. 253.
8. 1906 *Aspidiotus britannicus,* Newstead: R. Newstead, Coccidae in „The wild fauna and flora of the Royal Botanic Garden, Kew. R. Bot. Gard. Kew, Bull. of Misc. Inform., Additional Ser., V, 1906, p. 30.
9. 1907. *Aspidiotus britannicus* Newstead; L. Lindinger, Bestimmungstafel der deutschen Diaspinen. Entomol. Blätter Schwabach, 3. Jahrg., 1907, p. 5. S. A. p. 2.
10. 1907. *Aspidiotus britannicus* Newstead; L. Lindinger, Fränkische Cocciden. Ebenda, p. 115 S. A. p. 5.

10a. 1907. *Aspidiotus britannicus* (Newstead); R. Paucot, Sur quelques Diaspinées des serres du Muséum. Bull. du Mus. d'Hist. Nat. XIII, 1907, p. 422.

11. 1907. *Aspidiotus britannicus;* (L. Lindinger). Die Schildlaus-Ausstellung der Hamburger Station für Pflanzenschutz. Offizielle Ausstellungs-Zeitung der Intern. Kunst- und großen Gartenbau-Ausstellung Mannheim 1907, Nr. 121, 29. Aug. 1907, p. 984.

II. *Aonidia lauri* (Bouché) Signoret.

Bemerkenswerte Beiträge sind durch fette Ziffern gekennzeichnet.

12. 1833. *Aspidiotus Lauri* Bouché; P. Fr. Bouché, Naturgeschichte der schädlichen und nützlichen Garten-Insekten. Berlin 1833, p. 53 f.

13. 1834. *Aspidiotus Lauri* Bouché; P. Fr. Bouché, Naturgeschichte der Insekten. Berlin 1834, p. 16 f.

14. 1839. *Aspidiotus Lauri* Bouch.; H. Burmeister, Handbuch der Entomologie, 2. Bd., Berlin 1839, p. 68.

15.[1] 1840. *Aspidiotus lauri* Bouché; Blanchard, Hist. Nat. Ins., III, 1840, p. 214.

16.[1] 1840. *Aspidiotus lauri* Bouché; Kollar, Inj. Ins., 1840, p. 180.

[1]) Mir unzugänglich.

17. 1846. *Aspidiotus lauri* C. A. Löw, Naturgeschichte aller der Landwirtschaft schädlichen Insecten. 2. Aufl. Mannheim 1846, p. 158.

18. 1851. *Aspidiotus Lauri;* A. Förster. Über Schildläuse. Verh. naturwiss. Ver. VIII, Bonn 1851, p. 562.

19. 1855. *Coccus* (*Aspid.*) *lauri* Bé.; H. Nördlinger. Die kleinen Feinde der Landwirtschaft. Stuttgart und Augsburg 1855, p. 517.

20. 1867. *Chermes lauri* Bouché; Boisduval, Essai sur l'entomologie horticole. Paris 1867, p. 340. Abb. 44 zeigt hauptsächlich *Lecanium hesperidum.*

21. 1869. *Aonidia purpurea* Targ.; A. Targioni-Tozzetti, Introduzione alla seconda Memoria per gli studj sulle Cocciniglie, e Catalogo dei generi e delle specie della famiglia dei Coccidi. Soc. Ital. Sci Nat., XI (1868) 1869, p. 735. S. A. p. 42.

22. 1869. *Aonidia lauri* Bouché; V. Signoret, Essai sur les Cochenilles. Ann. Soc. Entomol. Fr. (1868) 1869, p. 860 (58).

23. 1870. *Aonidia lauri* Bouché; V. Signoret, ebenda, (1869) 1870, p. 103 f. (147 f.).

24 1879. *Aspidiotus lauri* Bouché; D. H. R. von Schlechtental und O. Wünsche. Die Insekten III, Leipzig 1879, p. 673.

25. 1880. *Coccus lauri* Bé. (*Aspidiotus*); E. L. Taschenberg, Praktische Insektenkunde, V. Die Schnabelkerfe etc. Bremen 1880, p. 81.

26. 1882. *Aspidiotus lauri* Bé.; B. Altum, Forstzoologie, III. Insekten II, 2. Aufl. Berlin 1882, p. 369.

27. 1883. *Aonidia lauri* (Bouché); J. H. Comstock, Second report on scale insects. Dep. Ent. Corn. Univ. Exp. St. 1883, p. 129.

28. 1883. *Aspidiotus Lauri* Bouché; A. Karsch, Die Insektenwelt, Leipzig 1883, p. 668.

29. 1884. *Aonidia Aonidum* Targ.; A. Targioni-Tozzetti, Annali di Agric. 1884. Relaz. della Statione etc. Firenze-Roma 1884, p. 387 f.

30. 1885. *Aonidia aonidum* Targ.; A. Targioni-Tozzetti, Note sopra alcune Cocciniglie (Coccidei). Bull. Soc. Entomol. Ital., XVII, 1885. p. 109. S. A. p. 10.

31. 1886. *Aspidiotus lauri* Bouché; J. Leunis-H. Ludwig, Synopsis der Tierkunde, 3. Aufl., 2. Bd., Hannover 1886, p. 479.

32. 1886. ? *Aonidia lauri* Bouché; R. A. Philippi, Über die Veränderungen, welche der Mensch in der Fauna Chilis bewirkt hat. Festschr. d. Ver. f. Naturk z. Cassel, 1886, p. 14.

33. 1888. *Aonidia purpurea* Targ.; A. Targioni-Tozzetti, Sopra alcune specie di cocciniglie, sulla loro vita e sui momenti e gli espedienti per combatterle. Bull. R. Soc. Tosc. di Orticult., XIII (1888, 2a ser. Vol. III), Firenze 1888, p. 83.

34. 1892. *Aonidia purpurea* Targ.; A. Targioni-Tozzetti, Aonidia Blanchardi. Nouvelle espèce de cochenille du dattier du Sahara. Mém. Soc. Zool. de France, Paris 1892, p. 80. S. A. p. 12.

35. 1895. *Aonidia lauri* Bouché; A. Berlese e G. Leonardi, Chermotheca italica, 1895, Fasc. I, Nr. 24.

36. 1896. *Aonidia Lauri* Bouché; F. A. Saccardo, Manipolo di Cocciniglie raccolte in provincia d'Avellino. Riv. di pat. veg., Vol. IV, Firenze 1896, p. 52.

37. 1896. *Aonidia lauri* Bouché; T. D. A. Cockerell, A chek-list of the Coccidae. Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist., IV, p. 338.

38. 1897. ? *Aonidia lauri* Bouché; H. von Jhering, Os piolhos vegetaes (Phytophthires) do Brazil. Rev. do Mus. Paul. 1897, p. 412.

39. 1897. *Aonidia lauri* Bouché; T. D. A. Cockerell, The food plants of scale insects (Coccidae). Procoed. U. S. Nat. Mus., XIX, 1897, p. 763.

40. 1897. ? *Aonidia elaeagnus* Mask.; W. M. Maskell, On a collection of Coccidae, principally from China and Japan. Entomol. Monthl. Mag., XXXIII (Sec. ser. VIII), 1897, p. 241.

41. 1898. ? *Aonidia elaeagnus* Mask.; W. M. Maskell, Further Coccid notes. Trans. New Zeal. Inst., Vol. XXX, 1898, p. 227.

42. 1900. *Aonidia lauri* Bouché; A. Hempel, As Coccidas Brasileiras. Riv. do Mus. Paul., Vol. IV, 1900, p. 508.

43. 1901. *Aonidia lauri* (Bouché) Signoret; G. Leonardi, Sistema delle „Parlatoreae". Riv. di pat. veg., Vol. VIII, Firenze 1901, p. 204 ff.

44. 1901. *Aonidia lauri* (Bouché) Signoret; G. Leonardi, siehe 4, p. 326 ff u. 346.

45. 1901. *Aonidia lauri* Bouché; G. Leonardi, in „Gli insetti nocivi", Vol. IV. Napoli 1901, p. 541 f.

46. 1901. *Aspidiotus lauri* Bché.; L. Reh, in K. Kraepelin, Über die durch den Schiffsverkehr in Hamburg eingeschleppten Tiere. Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst., XVIII (1900), 2. Beih. 1901, p. 199.

47. 1902. *Aspidiotus Lauri* Bché.; C. Brick, Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz etc. Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst., XIX (1901), 3. Beih. 1902, S. A. p. 9.

47a. 1902. *Aonidia lauri* (Bouché); T. D. A. Cockerell, A catalogue of the Coccidae of South America. Revista chilena de historia natural. Valparaiso 1902, p. 256.

48. 1803. *Aonidia lauri* (Bouché); M. E Fernald, siehe 7, p. 302.

49. 1903. *Aonidia lauri* (Bouché) Signoret; G. Leonardi, Saggio di sistematica della Parlatoreae. Portici 1903, p. 4 ff. S. A. aus Ann. R. Sc. Sup. Agric. Portici Vol. V.

50. 1904. *Aspidiotus (Aonidia) lauri* Bché; L. Reh, Zur Naturgeschichte mittel- und nordeuropäischer Schildläuse. Allgem. Zeitschr. f. Entomol., Bd. 9, 1904, p. 16 f.

51. 1904. *Aspidiotus lauri*; L. Reh, Unsere Schildläuse. Der praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau. 19. Jahrg., 1904, p. 158.

52. 1905. *Aspidiotus lauri* Bché.; O. Dickel, Bisherige Veränderungen der Fauna Mitteleuropas durchEinwanderung undVerbreitung schädlicher Insekten. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol., Bd. I, 1905, p. 447 u. 450.

53. 1906. *Aonidia lauri* (Bché.) Sign.; L. Lindinger, Die Schildlausgattung Leucaspis. Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst., XXIII (1905), 3. Beih., 1906, p. 23 u. 46.

54. 1906. *Aonidia lauri* (Bché.) Sign.; O. Dickel, Nachtrag zu meiner Arbeit: Bisherige Veränd. u. s. w. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol., Bd. II, 1906, p. 51.

55. 1906. *Aspidiotus* oder *Boisduvalia lauri*; E. u. O. Taschenberg, Die Insekten nach ihrem Schaden und Nutzen. Das Wissen der Gegenwart, IV. Bd., 1906, p. 202.

56. 1907. ? *Aonidia elaeagni* Mask.; L. Lindinger, Betrachtungen über die Cocciden-Nomenklatur. Entomol. Wochenblatt, XXIV, 1907, p. 20 r. S. A. p. 6.

57. 1907. *Aonidia lauri*; (F. W. Dafert u.) K. Kornauth, Ber. über die Tätigkeit d. k. k. landw.-chem. Versuchsst. etc. in Wien im Jahre 1906, p. 107. S. A. a. d. Zeitschr. f d. landwirtsch. Versuchswesen in Österreich, 1907.

58. 1907. *Aonidia lauri* (Bouché) Sign.; L. Lindinger, siehe 10, p. 136, S. A. p. 5.

59. 1907. *Aonidia lauri*; L. Lindinger, siehe 11, p. 934.

Erläuterungen der Abbildungen
im Text:

Abb. 1. *Aspidiotus britannicus* Newstead. Hinterrand a der Larve (× 776), b des zweiten Stadiums (× 588), c des Weibchens ad. (× 678). l Mittellappen, l_1 erster Seitenlappen, l_2 zweiter Seitenlappen, p Platten, h Haare, m Mediane. Material aus Schwabach.

Abb. 2. *Aonidia lauri* (Bouché) Signoret. Hinterrand a der Larve (Eberswalde, × 667), b des zweiten Stadiums (Philippsruhe, × 667), c des Weibchens ad. (c_1 Stuttgart, × 625; c_2 Chermotheca italica, × 625). l_3 dritter Seitenlappen, sonst wie in Abb. 1. Die kurzen Haare stehen ventral, die langen dorsal.

auf Tafel VIII:

Abb. 3. *Aspidiotus britannicus*, starker Befall eines Lorbeerzweiges (Schwabach). Verkl.
Abb. 4. Ein einzelnes Blatt vom Zweig in Abb. 3, nat. Größe, Unterseite.
Abb. 5. *Aonidia lauri*, starker Befall eines Lorbeerzweiges (Eberswalde), nat. Gr.
Abb. 6. Ein Blatt des Zweiges in Abb. 5, sehr schwach vergr., die Bevorzugung des Blattrandes als Sitz des Schädlings und die Wellung des Randes zeigend.

Beschleunigung des Wachstums der Gerste durch Elektrizität.

Versuche über Elektrokultur, zweite Mitteilung.

Von Richard Löwenherz.

Einleitung.

In einer „Vorläufigen Mitteilung", welche in dieser Zeitschrift XVIII. Band (1908), Heft 1, Seite 28 erschienen ist, habe ich kurz darüber berichtet, daß es mir gelungen ist, das Wachstum der Gerste durch Elektrizität zu beschleunigen. Im folgenden will ich ausführliche Angaben über diese Versuche machen, zu deren näherem Verständnis ich auf meine früheren Arbeiten in Bd. XV, Heft 3 und 4 dieser Zeitschrift und in „Nachrichten aus dem Klub der Landwirte zu Berlin" vom 8. November 1906 verweise. Wegen der seitens der Redaktion gewünschten Kürze der Arbeit sollen von den vielen Zählungen nur die am meisten charakteristischen Beispiele angeführt werden.

Bei den vorliegenden Versuchen wurde, so wie früher, die Gerste in Blumentöpfe (Höhe 22 cm und innerer Durchmesser oben 23 cm) gesäet und durch die Erde ein galvanischer Strom hindurchgeleitet. Die als Elektroden dienenden und daher in die Erde gesteckten Kohlenplatten, welche ebenso wie die Töpfe, dieselben wie früher gewesen sind (1 cm dick, 13 cm lang, 8 cm breit, in der Erde 6 cm

und über der Erde 2 cm), waren diesesmal nur 8 cm auseinander (bei allen Versuchen bis auf Nr. 2, wo sie nur 6 cm von einander entfernt waren). Diese kleinere Entfernung der Elektroden von einander ist nämlich auch besser, um den störenden Einfluß der Stromlinien auf die Stromdichte (d. h. die Stromstärke, welche durch die Flächeneinheit des Leiterquerschnittes, welcher hier 13 cm $\times$ 6 cm $=$ 78 qcm groß ist, fließt,) zu reduzieren. Diese Stromdichte, welche leider auch bei neueren Untersuchungen nicht immer angegeben wird, ist gewöhnlich sehr wesentlich und dürfte z. B. für die schädlichen Wirkungen der Elektrizität in vielen Fällen die ausschlaggebende Größe sein. Hat man aber einmal, wie es hier geschehen ist, die Größe der Elektroden-Oberfläche und die übrigen Versuchsbedingungen angegeben, dann kann man der Abkürzung halber später auch nur von der Stromstärke sprechen. Aber entscheidend für diese ganze Art der Elektrokultur dürfte folgender Punkt sein. Da hier bei meinen Versuchen der Widerstand jedes Topfes rund 200 Ohm beträgt, so sind rund 20 Volt Klemmenspannung pro Topf erforderlich, um die Stromstärke von etwa 0,1 Ampère zu erhalten, mit welcher hier durchschnittlich gearbeitet wurde. Hiernach ist die in jeden Topfe hineingeschickte Energiemenge durchschnittlich ungefähr 0,1 Ampère $\times$ 20 Volt $=$ 2 Watt, d. h. schon so groß, daß durch dieselbe die Temperatur der elektrisierten Töpfe erheblich erhöht werden kann. Dadurch, daß also die elektrisierten Töpfe erheblich wärmer als die Kontrolltöpfe sein können, ist es möglich, daß die Gerste in ersteren schneller keimt als in letzteren. Ich möchte aber in dieser vorliegenden Arbeit noch nicht eingehender die wichtige Frage erörtern, ob die erhaltenen Beschleunigungen des Wachstums der Gerste ausschließlich oder nur teilweise von dieser elektrischen Erwärmung herrühren, sondern die ausführliche Besprechung dieses Punktes auf meine nächste Publikation verschieben, in welcher ich die Versuche beschreiben werde, welche ich mit Wechselstrom in der Biologischen Reichsanstalt zu Dahlem angestellt habe.

Zwischen den als Elektroden dienenden Kohlenplatten wurden immer in jedem Topf 25 Körner gesäet in 3 Reihen (früher in 5 Reihen), von denen die beiden Seitenreihen je 8 und die mittlere je 9 Körner enthielt. Auch diesesmal konnte nicht sicher ein besonderer Einfluß der Nähe der Elektroden auf die Körner festgestellt werden. Für alle hier beschriebenen Versuche wurde dieselbe Chevalier-Gerste (von Metz in Berlin) und dieselbe Erde genommen aber beides war von anderer Herkunft als das erstemal.

Wie ich früher nachgewiesen habe, treten bei verhältnismäßig geringer Stromstärke schon so beträchtliche schädliche Wirkungen auf, daß eventuell vorhandene günstige vollständig verdeckt werden

würden. Aber nach Einschalten des in meiner früheren Arbeit beschriebenen Uhrwerkes, welches die Richtung des Stromes zweimal in der Minute umkehrt, habe ich diese schädlichen Wirkungen so weit beseitigt, daß ich nun eine so große Stromstärke anwenden konnte, daß jetzt die das Wachstum der Gerste beschleunigende Wirkung der Elektrizität deutlich sichtbar wurde. Nach dieser Methode sind alle hier beschriebenen Versuche angestellt worden. Zu großem Dank verpflichtet bin ich Herrn Fabrikbesitzer Rudolf Schmidtsdorff in Berlin, welcher das früher benutzte Uhrwerk so lange umbauen ließ, bis es schließlich auch bei dem Strom von 220 Volt Spannung genügend gut funktionierte, und welcher mich auch sonst bei diesen Versuchen in liebenswürdigster Weise unterstützte.

Auch hier mußte getrennt untersucht werden, wie die Wirkung der Elektrizität auf die Gerste ist, erstens wenn die Körner mit ihrer Längsachse parallel zur Stromrichtung und zweitens, wenn sie rechtwinkelig zu derselben liegen. Im allgemeinen stimmen die Versuche genügend gut überein; nur zeigen manchmal dann zwei Töpfe, die untereinander gleich sein sollten, Differenzen, wenn die Elektrisierung etwa so stark war, daß schon schädliche Wirkungen bemerkbar waren (z. B. beim Versuch Nr. 2).

Bei den Versuchen habe ich vielfach in Prozenten die durch die Elektrisierung bewirkte Beschleunigung des Wachstums berechnet. Dabei habe ich dieses Wachstum auch bei den Versuchen im Freien, wie bei den Zimmerversuchen, als proportional der Zeit angenommen, trotzdem es wegen der schwankenden Temperatur nicht richtig ist. Denn ich weiß nicht, wie man sonst einfach die Beschleunigung in Prozenten ausdrücken könnte, was zweckmäßig erscheint, um sich eine Vorstellung von dem Wirkungsgrad der Elektrizität zu machen.

Die vier Kontroll-Töpfe (gewöhnlich Nr. 2, 4, 5 und 7) werden abgekürzt mit Ko.-Töpfe und die vier elektrisierten Töpfe (gewöhnlich Nr. 1, 3, 6 und 8) mit El.-Töpfe bezeichnet.

Versuche im Zimmer: Nr. 1 bis Nr. 4.

Versuch Nr. 1.

Während ich bei den früher veröffentlichten Versuchen bei einer Stromstärke von etwa 0,010 Ampère pro Topf gearbeitet hatte, wurde schon bei diesem ersten Versuch durch jeden der vier parallel geschalteten Töpfe ein wesentlich stärkerer Strom hindurchgeleitet, welcher durchschnittlich etwa 0,060 Ampère pro Topf betrug. Doch konnte leider der Strom, da er durch die schon früher benutzten Tauchbatterien von 10 Chromsäure-Elementen erzeugt wurde, nicht

gut konstant gehalten werden, und seine Stärke nahm besonders nachts infolge des Verbrauches der Chromsäure erheblich ab.

Bei den El.-Töpfen 1 und 3 lagen die Körner parallel zur Stromrichtung, dagegen bei den El.-Töpfen 6 und 8 rechtwinkelig zu derselben. Die Zimmer-Temperatur war während dieses Versuches ungefähr 17° C. Wie bei allen hier beschriebenen Versuchen, so war auch bei diesem das Uhrwerk eingeschaltet, welches die Richtung des Stromes 2 mal in jeder Minute umkehrte.

Die Elektrisierung begann sogleich nach der Aussaat um 3 Uhr mittags. Nach 105 Stunden, also am fünften Tage nach der Aussaat um 12 Uhr nachts gab die Zählung der Pflanzen folgendes Resultat, wobei hervorzuheben ist, daß um 3 Uhr am Mittag desselben Tages noch keine einzige Pflanze sichtbar gewesen war:

Tabelle Nr. 1.

Anzahl Pflanzen, die 105 Stunden nach der Aussaat herausgekommen waren,	
bei den Kontrolltöpfen	bei den elektrisierten Töpfen
Ko.-T. 2 = 4 Pflanzen	El.-T. 1 = 14 Pflanzen
„ 4 = 7 „	„ 3 = 16 „
„ 5 = 7 „	„ 6 = 17 „
„ 7 = 5 „	„ 8 = 16 „
Es waren heraus 23 Pflanzen von 100 Kontroll-Pflanzen	Es waren heraus 63 Pflanzen von 100 elektrisierten Pflanzen

R e s u l t a t d e s V e r s u c h e s Nr. 1: Wie aus der Tabelle hervorgeht, waren bei den elektrisierten Pflanzen schon 63 % sichtbar gewesen zu der Zeit, wo erst 23 % der Kontroll-Pflanzen herausgekommen waren. Da dieser Unterschied größer als die Versuchsfelder sein dürfte und andererseits sowohl die vier El.-Töpfe unter sich als auch die vier Ko.-Töpfe unter sich gut übereinstimmen, so nahm ich an, daß bei diesem Versuch zum erstenmal die Elektrizität eine deutlich sichtbare Beschleunigung der Keimung hervorgerufen hatte. Da aber 9 Stunden vor der Zählung noch keine elektrisierte Pflanze heraus gewesen war, so ist diese Beschleunigung erheblich weniger als 9 Stunden = 8 % gewesen. Daher konnte bei der 8 Tage nach der Aussaat vorgenommenen Zählung der zweiten und der 15 Tage nach der Aussaat erfolgten Zählung der dritten Blätter nicht mehr sicher ein erheblicher Unterschied zwischen den El.-Töpfen und den Ko.-Töpfen festgestellt werden. Nach der Zählung der zweiten Blätter war die Elektrisierung eingestellt worden. Im Gegensatz zu anderen Versuchen differierten hier die El.-Töpfe 1 und 3, wo die Körner parallel zur Stromrichtung lagen, n i c h t

von den El.-Töpfen 6 und 8, wo die Körner rechtwinkelig zu derselben lagen.

Versuch Nr. 2.

Da der Versuch Nr. 1 eine beschleunigende Wirkung der Elektrizität auf die Keimung ergeben hatte, so wurde jetzt bei diesem Versuch zur Verstärkung dieser Wirkung eine größere Stromstärke angewendet. Um letzteres zu ermöglichen, wurden die Kohlenplatten bei diesem Versuch nur 6 cm von einander entfernt in die Erde gesteckt, während sie bei allen übrigen, hier beschriebenen neun Versuchen 8 cm von einander entfernt waren. Da außerdem für möglichst starke Füllung der Batterien gesorgt wurde, so war die Stromstärke erheblich höher als bei dem vorhergehenden Versuch und zwar durchschnittlich 0,090 bis 0,110 Ampère pro Topf, während sie nachts wiederum erheblich unter diesen Wert sank. Die Zimmertemperatur war ungefähr 19 ° C.

Es wurden wiederum bei den El.-Töpfen 1 und 3 die Körner parallel zur Stromrichtung und bei den El.-Töpfen 6 und 8 rechtwinkelig zu derselben gelegt. Sogleich nach der Aussaat wurde um 3 Uhr mittags mit der Elektrisierung begonnen. Schon am vierten Tage waren nachts um 12 Uhr bei den vier elektrisierten Töpfen zusammen im ganzen sieben Pflanzen, bei den vier Ko.-Töpfen aber noch keine heraus. Das Ergebnis der am folgenden Tage um 11 Uhr vormittags, also 92 Stunden nach der Aussaat vorgenommenen Zählung und dasjenige der 6 Stunden später, also 98 Stunden nach der Aussaat, veranstalteten Zählung ist in der folgenden Tabelle enthalten:

Tabelle Nr. 2.

Anzahl Pflanzen, die herausgekommen waren					
bei den Kontrolltöpfen		bei den elektrisierten Töpfen			
		Lage der Körner parallel zur Stromrichtung		Lage der Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung	
92 Stunden nach der Aussaat	98 Stunden nach der Aussaat	92 Stunden nach der Aussaat	98 Stunden nach der Aussaat	92 Stunden nach der Aussaat	98 Stunden nach der Aussaat
Ko.-T. 2 = 10 Pfl.	19	El.-T. 1 = 18 Pfl.	20	El.-T. 6 = 19 Pfl.	25
„ 4 = 9 „	21	„ 3 = 9 „	18	„ 8 = 21 „	25
„ 5 = 6 „	15				
„ 7 = 4 „	18				
zusamm. = 29 Pfl. in Proz. = 29 %	73 73 %	zusamm. = 27 Pfl. in Proz. = 54 %	38 76 %	zusamm = 40 Pfl. in Proz. = 80 %	50 100 %

Die elektrische Behandlung wurde fortgesetzt. Die folgende Tabelle enthält die am achten Tage nach der Aussaat angestellte Zählung der zweiten Blätter:

Tabelle Nr. 3.

Anzahl Pflanzen, bei denen die zweiten Blätter am 8. Tage nach der Aussaat sichtbar waren		
bei den Kontrolltöpfen	bei den elektrisierten Töpfen	
	Lage der Körner parallel zur Stromrichtung	Lage der Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung
Ko.-T. 2 = 8 Pflanzen „ 4 = 7 „ „ 5 = 11 „ „ 7 = 7 „	El.-T. 1 = 20 Pflanzen „ 3 = 20 „	El.-T. 6 = 19 Pflanzen „ 8 = 18 „
zusammen = 33 Pflanzen in Prozent = 33 %	zusammen = 40 Pflanzen in Prozent = 80 %	zusammen = 37 Pflanzen in Prozent = 74 %

Wie man aus dieser Tabelle sieht, waren in den vier Ko.-Töpfen erst bei 33 % der Pflanzen die zweiten Blätter sichtbar, dagegen in den El.-Töpfen 1 und 3 bei 80 % und in den El.-Töpfen 6 und 8 bei 74 % der Pflanzen, also ein recht erheblicher Unterschied.

Die Elektrisierung wurde darauf eingestellt. Durch die Zählung der dritten Blätter, die 17 Tage nach der Aussaat erfolgte, konnte keine erhebliche Differenz zwischen den Ko.-Töpfen und El.-Töpfen festgestellt werden.

Resultat des Versuches Nr. 2: Wie bei dem vorhergehenden Versuch Nr. 1, so wurde auch bei diesem, unter Anwendung einer erheblich höheren Stromstärke angestellten Versuch Nr. 2 gefunden, daß infolge der elektrischen Behandlung bei den beiden El.-Töpfen 6 und 8, in welchen die Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung lagen, die Pflanzen erheblich und zwar etwa um 6 Stunden = 6 % schneller als bei den Ko.-Töpfen herauskamen. Daß bei diesem Versuch die Beschleunigung des Wachstums größer war als bei dem vorhergehenden, dürfte vielleicht daraus hervorgehen, daß auch das Herauskommen der zweiten Blätter bei den El.-Töpfen 6 und 8 bedeutend eher als bei den vier Ko.-Töpfen geschah, während bei dem vorhergehenden Versuch in diesem Fall kein erheblicher Unterschied zwischen den in Frage kommenden Töpfen vorhanden war. Daß

beim Herauskommen der dritten Blätter kein deutlicher Unterschied sichtbar gewesen ist, liegt daran, daß hierfür die Beschleunigung noch nicht groß genug war. Von den beiden El.-Töpfen 1 und 3, wo die Körner parallel zur Stromrichtung lagen, war zwar der Topf 3 anfangs scheinbar nicht so weit wie die anderen drei El.-Töpfe, (vielleicht deshalb, weil die Elektrisierung schon so stark war, daß sich schädliche Wirkungen bemerkbar machen konnten), doch hatte dieser Topf sich bei der Zählung der zweiten Blätter so gebessert, daß nun auch die beiden El.-Töpfe 1 und 3 so gut wie die beiden El.-Töpfe 6 und 8 und daher den vier Ko.-Töpfen bedeutend voraus waren. Eine ähnliche Erscheinung wurde in der früheren Mitteilung bei dem Versuch Nr. 4 beobachtet, wo ebenfalls El.-Töpfe, die erst im Rückstand zu sein schienen, nachher etwas besser als die Ko.-Töpfe waren.

Versuch Nr. 3.

Bei den beiden vorhergehenden Versuchen war der Strom durch Batterien erzeugt worden. Dieses hatte den sehr großen Nachteil, daß die Stromstärke nicht konstant gehalten werden konnte und die angegebene Anzahl von Ampère sind daher nur Durchschnittszahlen. Nachdem im Prinzip durch die beiden ersten Versuche die Möglichkeit, das Wachstum der Gerste durch den elektrischen Strom zu beschleunigen, festgestellt worden war, wurden die Versuche zunächst in einem Kellerraum fortgesetzt, in dem ich mir nun für diese Untersuchung einen Anschluß an das Berliner Stadtnetz machen ließ, so daß ich jetzt einen Strom von 220 Volt Spannung zur Verfügung hatte, dessen Stärke ich durch Glühlampen, die teils parallel, teils hintereinander geschaltet wurden, regulieren konnte. Etwas schwankte die Stromstärke allerdings auch jetzt noch bei den folgenden Versuchen wegen der durch das Begießen wechselnden Leitfähigkeit der Erde u. s. w., aber nicht mehr so bedeutend wie früher.

Zunächst sollte nun durch diesen Versuch jetzt erst einmal ungefähr die Stromstärke festgestellt werden, bis zu welcher man unter den gewählten Bedingungen überhaupt gehen darf, ohne den Pflanzen zu sehr zu schaden. Wiederum lagen in El.-Topf 1 und 3 die Körner parallel und in El.-Topf 6 und 8 rechtwinkelig zur Stromrichtung. Die Zimmertemperatur war ungefähr 16° C. Die Stromstärke betrug 0,150 bis 0,190 Ampère pro Topf.

Fünf Tage nach der Aussaat, als die elektrische Behandlung eingestellt wurde, waren bei allen 4 Ko.-Töpfen zusammen schon

92 Pflanzen heraus, so daß nur noch 8 Pflanzen fehlten. Dagegen waren bei El.T-opf 6 resp. 8 erst 4 resp. 3 Pflanzen und bei El.-Topf 1 und 3 überhaupt keine Pflanze sichtbar. Zehn Tage nach der Aussaat waren bei fast allen Kontroll-Pflanzen die zweiten Blätter heraus. Dagegen war bei den beiden El.-Töpfen 1 und 3 überhaupt keine einzige Pflanze sichtbar. Bei El.-Topf 6 resp. 8 waren zwar 14 resp. 13, also etwa die Hälfte der Pflanzen, herausgekommen. aber keine einzige derselben hatte sich normal entwickelt, so daß also auch ihnen die elektrische Behandlung geschadet hatte.

Resultat des Versuches Nr. 3: Die angewendete Stromstärke von 0,150 bis 0,190 Ampère hatte genügt, um in den Töpfen 1 und 3, wo die Körner parallel zur Stromrichtung lagen, die Pflanzen vollständig zu töten und um in den Töpfen 6 und 8, wo die Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung lagen, etwa die Hälfte der Pflanzen zu töten und die andere Hälfte an der normalen Entwickelung mehr oder minder zu hindern. Die Absicht, ungefähr die maximale Grenze der Stromstärke (Stromdichte), bis zu welcher man gehen darf, festzustellen, war also erreicht, wobei allerdings noch zu untersuchen übrig bleibt, wie schädlich einerseits die Erwärmung und wie schädlich andererseits die übrigen Wirkungen der Elektrizität sind.

Versuch Nr. 4.

Bei diesem Versuch wurde mit einer Stromstärke von 0,100 Ampère gearbeitet; sie war also erheblich niedriger als bei dem vorhergehenden Versuch und blieb ziemlich gut konstant. Die vier El.-Töpfe waren hintereinander geschaltet, so daß sie alle genau denselben Strom bekamen. In El.-Topf 1 und 3 lagen die Körner parallel zur Stromrichtung und in El.-Topf 6 und 8 rechtwinkelig zu derselben. Die Zimmertemperatur war ungefähr 17 ° C.

Die elektrische Behandlung begann sofort nach der Aussaat um 2 Uhr mittags. Am vierten Tage waren abends um 11 Uhr bei den El.-Töpfen 6 resp. 8 schon 9 resp. 6 Pflanzen herausgekommen, während bei keinem der sechs anderen Töpfe eine Pflanze sichtbar war. Das Ergebnis der beiden Zählungen, die am folgenden Tage um 11 vormittags, also 93 Stunden nach der Aussaat, und um 8 Uhr abends, also 102 Stunden nach der Aussaat, vorgenommen wurden, ist in der folgenden Tabelle enthalten:

Tabelle Nr. 4.

Anzahl Pflanzen, die herausgekommen waren					
bei den Kontrolltöpfen		bei den elektrisierten Töpfen			
		Lage der Körner parallel zur Stromrichtung		Lage der Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung	
93 Stunden nach der Aussaat	102 Stunden nach der Aussaat	93 Stunden nach der Aussaat	102 Stunden nach der Aussaat	93 Stunden nach der Aussaat	102 Stunden nach der Aussaat
Ko.-T. 2 = 3 Pfl.	20	El.-T. 1 = 0 Pfl.	0	El.-T. 6 = 19 Pfl.	20
„ 4 = 1 „	16	„ 3 = 0 „	0	El.-T. 8 = 15 „	17
„ 5 = 1 „	19				
„ 7 = 0 „	15				
Zusamm. = 5 Pfl.	70	Zusamm. = 0 Pfl	0	Zusamm. = 34 Pfl.	37
in Proz. = 5 %	70 %	in Proz. = 0 %	0 %	in Proz. = 68 %	74 %

Wie man aus dieser Tabelle sieht, hatte die Elektrisierung den El.-Töpfen 1 und 3, in welchen die Körner parallel zur Stromrichtung lagen, so geschadet, daß keine einzige Pflanze herausgekommen war. Dagegen hat die elektrische Behandlung bei den El.-Töpfen 6 und 8, in welchen die Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung lagen, die Keimung bedeutend beschleunigt, so daß sie den Ko.-Töpfen um etwa 9 Stunden = 9 % voraus waren, wie aus den verschiedenen, hier nur zum Teil angeführten Zählungen hervorgeht; aber bei diesen beiden El.-Töpfen hatte die Elektrisierung bei einzelnen Pflanzen ebenfalls schon in deutlich sichtbarer Weise geschadet. Auch an den folgenden Tagen konnte man sehr gut sehen, daß die Pflanzen in den El.-Töpfen 6 und 8 sich bedeutend schneller als die Kontroll-Pflanzen entwickelten, wie man z. B. aus der folgenden Tabelle erkennen kann, in welcher das Ergebnis der drei Zählungen der Pflanzen, bei denen die zweiten Blätter sichtbar waren, steht. Diese Zählungen wurden angestellt erstens am achten Tage um 5 Uhr nachmittags, also 171 Stunden nach der Aussaat, zweitens am neunten Tage um 6 Uhr nachmittags, also 196 Stunden nach der Aussaat und drittens am zehnten Tage um 2 Uhr mittags, also 216 Stunden nach der Aussaat:

Tabelle Nr. 5.

Anzahl Pflanzen, bei denen die zweiten Blätter sichtbar waren						
in den Kontrolltöpfen			in den elektrisierten Töpfen: Lage der Körner parallel z. Stromrichtung	in den elektrisierten Töpfen: Lage der Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung		
171 Stunden nach der Aussaat	196 Stunden nach der Aussaat	216 Stunden nach der Aussaat		171 Stunden nach der Aussaat	196 Stunden nach der Aussaat	216 Stunden nach der Aussaat
Ko.-T. 2 = Null Pflanzen	3	22	In El.-T. 1 und 3 ist keine Pflanze herausgekommen	El.-T. 6 = 13 Pflanzen	19	21
„ 4 = Null „	1	16		„ 8 = 9 „	18	19
„ 5 = Null „	2	19				
„ 7 = Null „	1	16				
zusamm. = Null Pflanzen	7	73		zusamm. = 22 Pflanzen	37	40
in Proz. = 0 %	7 %	73 %		in Proz. = 44 %	74 %	80 %

Aus dieser Tabelle sieht man, daß die El.-Töpfe 6 und 8 den Ko.-Töpfen sehr bedeutend und zwar etwa um einen Tag voraus waren, während in den El.-Töpfen 1 und 3 überhaupt keine einzige Pflanze herausgekommen war.

Resultat des Versuches Nr. 4: Von neuem zeigt sich der schon früher von mir bewiesene sehr große Einfluß der Lage der Körner zur Stromrichtung auf die Wirkung der Elektrizität in deutlicher Weise. Denn in El.-Topf 1 und 3, in welchen die Körner parallel zur Stromrichtung liegen, sind die Pflanzen so vollständig getötet worden, daß nicht eine einzige herausgekommen ist. Nun ist aber genau derselbe Strom, da die vier El.-Töpfe hintereinander geschaltet waren, auch durch die Töpfe 6 und 8 gegangen und hat hier, wo die Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung lagen, eine sehr große Beschleunigung des Wachstums hervorgerufen. Aber auch bei diesen El.-Töpfen 6 und 8 machen sich schon schädliche Wirkungen der elektrischen Behandlung bemerkbar: denn eine große Anzahl Pflanzen in ihnen ist deutlich mehr oder minder krank. Da jedoch das Wachstum anderer Pflanzen in denselben beiden Töpfen bedeutend beschleunigt worden ist, so scheint die Wirkung der Behandlung je nach der Individualität bei den einzelnen Pflanzen etwas verschieden zu sein.

Daß die Wirkung besonders bei den Töpfen 1 und 3 hier stärker war als bei dem Versuch Nr. 2, dürfte wohl daran liegen, daß bei

dem früheren Versuch infolge der allmählichen Erschöpfung der Chromsäure, besonders nachts, ein erhebliches Sinken der Stromstärke stattfand.

Versuche im Freien: Nr. 5 bis Nr. 10.

Versuch Nr. 5.

Nachdem durch die Zimmerversuche im Prinzip festgestellt worden war, daß die elektrische Behandlung auf das Wachstum der Gerste beschleunigend wirken kann, wurden die Versuche im Freien fortgesetzt, indem die Töpfe in einen Garten gestellt wurden. Der Strom u. s. w. war derselbe, indem die Drähte durch das Kellerfenster hindurchgelegt wurden. Es war jetzt nötig, die Töpfe gut zu isolieren, was auf folgende Weise geschah. Zunächst wurde für jeden Topf ein Untersatz aus Ton hingestellt, auf welchen je drei 2,5 cm hohe Klötze von Hartgummi standen (die früher von mir für die Versuche nach der Methode von Lemström benutzt worden waren) und auf denen je ein zweiter Ton-Untersatz mit dem betreffenden Blumentopf plaziert wurde. Die Kontroll-Töpfe wurden in gleicher Weise aufgestellt.

Zur Beurteilung des Wetters, das während dieser im Jahre 1907 in Berlin angestellten Versuche herrschte, ist das Datum bei den einzelnen Versuchen angegeben worden und es kann daher jeder, der sich dafür interessiert, dasselbe nach den in den Bibliotheken erhältlichen Tageszeitungen u. s. w. feststellen.

Bei diesem Versuch Nr. 5 lagen in allen Töpfen die Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung. Der ganze Strom ging erst durch Topf 1, dann durch Topf 3, darauf teilte er sich in zwei Teile, so daß die eine Hälfte durch Topf 6 und die andere durch Topf 8 ging. Es erhielt daher jeder der beiden Töpfe 1 und 3 den ganzen Strom und zwar etwa 0,120 Ampère, dagegen jeder der beiden anderen Töpfe 6 und 8 nur den halben Strom also etwa 0,060 Ampère.

Der Versuch begann am 23. August mittags um 3 Uhr. Am 28. August mittags begannen die elektrisierten Pflanzen heraus zu kommen. Der Kürze halber sind in der folgenden Tabelle nur die Resultate von drei Zählungen angegeben worden, welche erstens am 28. August nachmittags um 3 Uhr, zweitens am 29. August mittags um 12 Uhr und drittens an demselben Tage nachts um 11 Uhr angestellt wurden:

Tabelle Nr. 6.

Anzahl Pflanzen, die herausgekommen waren								
bei den Kontrolltöpfen			bei den elektrisierten Töpfen					
			durch welche hindurchgeleitet war der ganze Strom			durch welche hindurchgeleitet war der halbe Strom		
am 28. August nachmittags 3 Uhr	am 29. August mittags 12 Uhr	am 29. August nachts 11 Uhr	am 28. August nachmittags 3 Uhr	am 29. August mittags 12 Uhr	am 29. August nachts 11 Uhr	am 28. August nachmittags 3 Uhr	am 29. August mittags 12 Uhr	am 29. August nachts 11 Uhr
Ko.-T. 2 = Null Pfl.	5	22	El.-T. 1 = 13 Pfl.	18	19	El.-T. 6 = Null Pfl.	18	24
„ 4 = Null „	2	19	„ 3 = 17 „	18	20	„ 8 = Null „	21	24
„ 5 = Null „	Null	18						
„ 7 = Null „	1	17						
zusamm. = Null Pfl.	8	76	zusamm. = 30 Pfl.	36	39	zusamm. = Null Pfl.	39	48
in Proz. = 0 %	8 %	76 %	in Proz. = 60 %	72 %	78 %	in Proz. = 0 %	78 %	96 %

Man sieht aus dieser Tabelle, wie sehr die Keimung durch die elektrische Behandlung beschleunigt worden ist. Wie aus den verschiedenen, hier nur zum Teil wiedergegebenen Zählungen hervorgeht, sind die El.-Töpfe 6 und 8, durch welche nur der halbe Strom hindurchgeleitet worden ist und in denen, wie ich ganz besonders hervorheben will, alle Pflanzen gesund waren, um ungefähr 17 Stunden oder rund 20 % den Ko.-Töpfen voraus. Zwar ist der Unterschied bei den El.-Töpfen 1 und 3, durch welche der ganze Strom hindurchgeleitet ist, noch größer, indem sie den Ko.-Töpfen um ungefähr 27 Stunden oder rund 30 % voraus sind, aber bei diesen beiden El.-Töpfen ist die elektrische Behandlung schon zu stark gewesen, da ein erheblicher Teil dieser Pflanzen schräg gewachsen und direkt krank ist

Es war auch an den folgenden Tagen deutlich zu sehen, daß sich die elektrisierten Pflanzen schneller entwickelten. Am 1. September waren bei 5 Pflanzen des El.-Topfes 1, bei 10 Pflanzen des El.-Topfes 3 und bei 2 Pflanzen des El.-Topfes 8, dagegen bei keiner Pflanze der übrigen fünf Töpfe das zweite Blatt sichtbar. Das Resultat der am 2. September nachmittags um 5 Uhr angestellten Zählung ist in der folgenden Tabelle enthalten:

Tabelle Nr. 7.

Anzahl Pflanzen, bei denen die zweiten Blätter am 2. September nachmittags 5 Uhr sichtbar waren

bei den Kontrolltöpfen	bei den elektrisierten Töpfen	
	durch welche hindurchgeleitet war der ganze Strom	durch welche hindurchgeleitet war der halbe Strom
Ko.-T. 2 = 5 Pflanzen „ 4 = 1 „ „ 5 = Null „ „ 7 = 3	El.-T. 1 = 11 Pflanzen „ 3 = 17 Pflanzen	El.-T. 6 = 21 Pflanzen „ 8 = 22 „
zusamm. = 9 Pflanzen in Proz. = 9 %	zusamm. = 28 Pflanzen in Proz. = 56 %	zusamm. = 43 Pflanzen in Proz. = 86 %

Wie man aus dieser Tabelle sieht, sind die Kontroll-Pflanzen, von denen erst am folgenden Tage, dem 3. September, 84 die zweiten Blätter erkennen ließen, bedeutend hinter den elektrisierten Pflanzen zurück.

Am 6. September wurde die elektrische Behandlung eingestellt. Vom 9. September ab kamen die dritten Blätter heraus. Trotzdem in El.-Topf 1 und 3 die meisten Pflanzen mehr oder minder anormal entwickelt gewesen sind, so waren diese beiden Töpfe den anderen soweit voraus, daß am 10. September bei 13 Pflanzen des Topfes 1 und bei 17 Pflanzen des Topfes 3 dagegen nur noch bei 2 Pflanzen des El.-Topfes 8 (sonst bei keiner Pflanze der übrigen fünf Töpfe) die dritten Blätter sichtbar waren. Auch die El.-Töpfe 6 und 8 waren durchschnittlich den Ko.-Töpfen voraus aber nicht so erheblich.

Resultat des Versuches Nr. 5: Dieser erste Versuch im Freien hat für die Lage der Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung folgendes ergeben. Die Anwendung von 0,120 Ampère hat das Wachstum der Pflanzen so erheblich beschleunigt, daß die beiden El.-Töpfe 1 und 3 nicht nur bei der Keimung sondern auch beim Herauskommen der zweiten und dritten Blätter den Kontroll-Töpfen bedeutend voraus waren. Andererseits aber war die schädliche Wirkung der elektrischen Behandlung bei beiden Töpfen schon so bedeutend, daß die meisten Pflanzen in denselben nicht mehr ganz normal entwickelt oder direkt krank waren, indem sich wieder ein individueller Unterschied geltend machte. Bei den beiden El.-Töpfen 6 und 8, durch welche nur die Hälfte des Stromes nämlich 0,060 Ampère hindurchgeleitet worden ist, war die Beschleunigung, wenn auch noch sehr gut sichtbar, so doch nicht so bedeutend wie bei den anderen El.-Töpfen 1 und 3, dafür war aber auch keine schädliche Wirkung

der Elektrizität bei irgend einer Pflanze dieser beiden Töpfe erkennbar gewesen.

Versuch Nr. 6.

Bei diesem Versuch liegen im Gegensatz zu dem vorhergehenden die Körner in allen Töpfen parallel zur Stromrichtung. Der ganze Strom ging zuerst durch Topf 1 und dann durch Topf 3, darauf teilte er sich in zwei Teile, so daß die eine Hälfte durch Topf 6 und die andere durch Topf 8 ging. Es erhielt daher jeder der beiden Töpfe 1 und 3 den ganzen Strom und zwar etwa 0,080 Ampère, dagegen jeder der beiden anderen Töpfe 6 und 8 nur den halben Strom also etwa 0,040 Ampère.

Der Versuch begann am 6. September nachmittags um 5 Uhr. Am 12. September begannen die Pflanzen herauszukommen. Es kamen bis zum Schluß des Versuches am 4. Oktober bei dem El.-Topf 1 überhaupt nur 5 Pflanzen und bei dem El.-Topf 3 nicht eine einzige Pflanze heraus, so daß 0,080 Ampère genügt hatten um die Pflanzen fast vollständig zu töten Bei den beiden anderen El.-Töpfen 6 und 8 kamen am 12. und 13. September die Pflanzen nicht früher heraus als bei den Kontrolltöpfen und es war sogar zu sehen, daß auch schon der Strom von 0,040 Ampère eine schädliche Wirkung ausgeübt hatte, da in diesen beiden Töpfen die Pflanzen vielfach schief gewachsen waren. Durch die Zählung der zweiten Blätter am 17. und 18. September konnte ebenfalls nicht eine größere Differenz zwischen den beiden El.-Töpfen 6 und 8 einerseits und den vier Ko.-Töpfen andererseits festgestellt werden.

Die elektrische Behandlung wurde am 19. September eingestellt. Beim Herauskommen der dritten Blätter waren die El.-Töpfe 6 und 8 den vier Ko.-Töpfen kaum mehr voraus als die Versuchsfehler betragen können.

Resultat des Versuches Nr. 6: Der Strom von 0,080 Ampère hat bei diesem Versuch, wo in allen Töpfen die Körner parallel zur Stromrichtung lagen, in den El.-Töpfen 1 und 3 die Pflanzen fast vollständig getötet. Auch der halbe Strom, nämlich 0,040 Ampère war schon etwas zu stark gewesen, denn in den El.-Töpfen 6 und 8 waren einige Pflanzen nicht normal entwickelt oder schief gewachsen. Ob die übrigen Pflanzen dieser beiden El. Töpfe 6 und 8 schneller gewachsen waren als diejenigen der Ko.-Töpfe, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen.

Versuch Nr. 7.

Bei diesem Versuch liegen so wie bei dem vorhergehenden die Körner in allen Töpfen parallel zur Stromrichtung. Der ganze

Strom, der erheblich schwächer als bei dem vorhergehenden Versuch war und nur ungefähr 0,050 Ampère betrug, ging zuerst durch Topf 1 und dann durch Topf 3, darauf teilte er sich in zwei Teile, so daß je die Hälfte, also ungefähr je 0,025 Ampère, einerseits durch Topf 6 und andererseits durch Topf 8 ging.

Der Versuch begann am 19. September nachmittags um 5 Uhr. Am 27. September begannen die Pflanzen heraus zu kommen. Bei den El.-Töpfen 1 und 3 hatte die Elektrizität den Pflanzen nur geschadet, da viele von denselben später herauskamen und teilweise krank waren. Auch bei den El.-Töpfen 6 und 8 waren die Pflanzen nicht eher sichtbar als bei den Kontroll-Töpfen. Ebensowenig konnte am 2. Oktober bei der Zählung der zweiten Blätter und bei den am 10. Oktober und den folgenden Tagen angestellten Zählungen der dritten Blätter sicher konstatiert werden, daß die Pflanzen in den El.-Töpfen 6 und 8 schneller wuchsen als in den Ko.-Töpfen. Die Elektrisierung war am 5. Oktober eingestellt worden.

Resultat des Versuches Nr. 7. Wie bei dem vorhergehenden Versuch so war auch hier nur diejenige Lage der Körner untersucht worden, wo dieselben parallel zur Stromrichtung liegen. Bei dem vorhergehenden Versuch Nr. 6 hatte ein Strom von 0,080 Ampère die Pflanzen fast ganz getötet; hier bei diesem Versuch Nr. 7 hatte der erheblich schwächere Strom von 0,050 Ampère immerhin noch so erheblich geschadet, daß die Pflanzen teils nicht so schnell wie die Kontroll-Pflanzen gewachsen waren, teils geradezu mehr oder minder krank waren. Während also diese Stromstärke noch zu groß gewesen war, ist es wiederum andererseits nicht gelungen, für eine Stromstärke von 0,040 Ampère bei dem Versuch Nr. 6 und für eine Stromstärke von 0,025 Ampère bei diesem Versuch Nr. 7 eine günstige Wirkung sicher nachzuweisen.

Ich will noch hervorheben, daß die Elektrizität bei diesem Versuch dadurch länger gewirkt hatte, daß hier die Pflanzen erst nach 8 Tagen heraus kamen, während es z. B. bei dem vorhergehenden Versuch schon nach 6 Tagen der Fall war.

Versuch Nr. 8.

Dieser Versuch ist sehr wichtig, da er eine neue Tatsache erkennen läßt, die für die ganze Frage von großer Bedeutung ist. Veranlassung zu diesem Versuch war besonders die Beobachtung, daß häufig elektrisierte Pflanzen, die nicht herausgekommen waren und dann später ausgegraben wurden, unter der Erde bis 10 cm lang gewachsen waren. Es wurden deshalb bei diesem Versuch je zwei Töpfe während verschiedener Perioden des Wachstums elektrisiert.

Wie immer, so wurden auch bei diesem Versuch 8 Töpfe genommen und es wurden alle Körner so gelegt, daß sie parallel zur Stromrichtung lagen. Sogleich nach der Aussaat wurde vom 5. Oktober nachmittags 5 Uhr ab bis zum 8. Oktober nachmittags 5 Uhr, also drei Tage lang, ein Strom von ungefähr 0,080 Ampère nur durch die beiden Töpfe 1 und 3 hindurchgeleitet, so daß also keiner der sechs übrigen Töpfe während der ersten drei Tage elektrisiert wurde.

Dann aber, vom 8. Oktober nachmittags 5 Uhr bis zum 12. Oktober mittags 12 Uhr ging ein Strom von ungefähr derselben Stärke, also etwa 0,080 Ampère nur durch die Töpfe 6 und 8, so daß also jetzt keiner von den sechs anderen Töpfe, auch nicht mehr die Töpfe 1 und 3, während dieser Tage elektrisiert wurden.

Am 10. Oktober abends 11 Uhr waren nur bei Topf 1 resp. 3 schon 3 resp. 1 Pflanze sichtbar. Die folgende Tabelle enthält die Resultate der beiden Zählungen, die am 11. Oktober um 11 Uhr vormittags und um 5 Uhr nachmittags vorgenommen wurden:

Tabelle Nr. 8.

Anzahl Pflanzen, die am 11. Oktober herausgekommen waren					
bei den vom 5.—8. Okt. elektrisierten Töpfen		bei den vom 8.—12. Okt. elektrisierten Töpfen		bei den nicht elektrisierten Töpfen	
um 11 Uhr vormittags	um 5 Uhr nachmittags	um 11 Uhr vormittags	um 5 Uhr nachmittags	um 11 Uhr vormittags	um 5 Uhr nachmittags
T. 1 = 13 Pflanzen	21	T. 6 = 1 Pflanze	2	T. 2 = 4 Pflanzen	12
T. 3 = 12 „	21	T. 8 = Null „	1	T. 4 = 2 „	11
				T. 5 = 1 „	12
				T. 7 = 2 „	9
zus. = 25 Pflanzen	42	zus. = 1 Pflanze	3	zus. = 9 Pflanzen	44
in Proz. = 50 %	84 %	in Proz. = 2 %	6 %	in Proz. = 9 %	44 %

Wie aus dieser Tabelle und den übrigen hier nicht mitgeteilten Zählungen hervorgeht, sind die beiden während der ersten drei Tage vom 5. bis 8. Oktober elektrisierten Töpfe um ungefähr 6 Stunden = 4 % voraus d. h. um mehr als die wahrscheinlichen Versuchsfehler betragen dürften. Dagegen hat der Strom von derselben Stärke den anderen beiden Töpfen 6 und 8 nicht nur nicht genützt, sondern sogar so sehr geschadet, daß nicht einmal die Hälfte der Pflanzen herausgekommen war.

Um überhaupt erst einmal festzustellen, ob die Elektrizität unter den hier gewählten Versuchsbedingungen in irgend einer Weise noch auf die Pflanzen wirkt, wenn dieselben aus der Erde herausgekommen sind, wurde vom 12. Oktober mittags 12 Uhr bis zum 17. Oktober vormittags 11 Uhr ein sehr bedeutend stärkerer Strom, etwa 0,150 Ampère, und zwar nur durch die vorher noch nicht elektrisierten Töpfe 4 und 7 geleitet, ohne daß also einer von den sechs anderen Töpfen elektrisiert wurde.

Vom 15. Oktober ab kamen die zweiten Blätter heraus. Das Resultat der am 16. Oktober um 1 Uhr nachmittags angestellten Zählung steht in der folgenden Tabelle

Tabelle Nr. 9.

Anzahl Pflanzen, bei denen die zweiten Blätter am 16. Oktober um 1 Uhr nachmittags sichtbar waren			
bei den vom 5. bis 8. Oktober elektrisierten Töpfen	bei den vom 8. bis 12. Oktober elektrisierten Töpfen	bei den vom 12. bis 17. Oktober elektrisierten Töpfen	bei den nicht elektrisierten Töpfen
T. 1 = 17 Pflanzen T. 3 = 19 „	Es sind bei T. 6 resp. 8 von je 25 Pflanzen 17 resp. 18 Pflanzen überhaupt nicht herausgekommen	T. 4 = 15 Pflanzen T. 7 = 16 „	T. 2 = 9 Pflanzen T. 5 = 10 „
zus. = 36 Pflanzen in Proz. = 72 %		zus. = 31 Pflanzen in Proz. = 62 %	zus. = 19 Pflanzen in Proz. = 38 %

Wie man aus dieser Tabelle sieht, sind die zuerst, nämlich vom 5. bis 8. Oktober elektrisierten Töpfe 1 und 3 und ebenso die zuletzt, nämlich vom 12. Oktober ab elektrisierten Töpfe 4 und 7 den nicht elektrisierten Töpfen 2 und 5 wenig, aber deutlich voraus. Dagegen ist bei den in der Zwischenzeit nämlich vom 8. bis 12. Oktober elektrisierten Töpfen 6 und 8 der größte Teil der Pflanzen getötet worden.

Am 17. Oktober wurde bei allen Töpfen die Elektrisierung eingestellt. Am 23. Oktober begannen die dritten Blätter herauszukommen. Die El.-Töpfe 1 und 3 konnten dabei nicht mehr sehr verschieden von den Ko.-Töpfen 2 und 5 sein, da die ursprüngliche Differenz nur etwa 6 Stunden betragen hatte. Eine große Differenz von diesen vier eben genannten Töpfen zeigten die zuletzt elektrisierten Töpfe 4 und 7, in welchen sich zwar die Pflanzen so schnell wie die anderen entwickelt hatten, aber auffallend kleiner und schwächlicher waren.

Resultat des Versuches Nr. 8. Dieser Versuch hat ein sehr wichtiges neues Resultat ergeben, das leider im Jahre 1907 wegen der vorgerückten Jahreszeit nicht weiter untersucht werden konnte. Das Elektrisieren während der ersten drei Tage der Keimung vom 5. bis 8. Oktober hat das Wachstum der Pflanzen in den Töpfen 1 und 3 deutlich beschleunigt, ohne daß sich eine schädliche Wirkung bemerkbar gemacht hatte. Dagegen hatte die elektrische Behandlung während der zweiten Hälfte der Keimung vom 8. bis 12. Oktober, trotzdem nur dieselbe Stromstärke angewendet worden war, den Pflanzen in den Töpfen 6 und 8 so sehr geschadet, daß am Schluß des Versuches, am 26. Oktober, die Hälfte nämlich 13 resp. 15 überhaupt nicht herausgekommen und die übrigen nicht normal entwickelt waren. Bei diesem Versuche konnte dann noch gelegentlich bei den Töpfen 4 und 7 sicher konstatiert werden, daß die elektrische Behandlung auch dann noch auf das Wachstum der Pflanzen einwirkt, wenn sie aus der Erde heraus sind. Da aber hierfür absichtlich ein verhältnismäßig starker Strom genommen worden war, so waren die Pflanzen dieser beiden Töpfe 4 und 7, selbst wenn sie sich etwas schneller als die nicht elektrisierten Pflanzen entwickelten, so doch sehr deutlich kleiner und schwächlicher als die nicht elektrisierten Pflanzen von Topf 2 und 5 und auch als die elektrisierten von Topf 1 und 3. Es hat also bei diesen beiden Töpfen 4 und 7 die elektrische Behandlung mehr geschadet als genützt, wenn auch lange nicht so sehr wie der fast nur halb so schwache Strom bei Topf 6 und 8.

Dieser Versuch lehrt uns also zwei wichtige neue Tatsachen: Erstens die Wirkung der Elektrizität kann trotz derselben Stromstärke während der verschiedenen Perioden des Wachstums eine andere sein. Zweitens die Wirkung der Elektrizität ist besonders schädlich zu der Zeit, wo die Pflanzen aus der Erde heraus kommen, vielleicht teilweise deshalb weil sie gerade dann sehr leicht beim Wachstum von der vertikalen Richtung abgelenkt werden und dadurch schräg oder sogar horizontal wachsen können.

Versuch Nr. 9.

Dieser Versuch sollte eine Kontrolle des Versuches Nr. 5 sein, d. h. noch einmal beweisen, daß auch im Freien das Wachstum der Gerste durch Elektrizität beschleunigt werden kann, wenn die Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung liegen, was also hier bei allen Töpfen der Fall ist. Unter Benutzung des bei dem vorhergehenden Versuch, allerdings nur für die andere Lage der Körner erhaltenen Resultates wurde hier bei den einzelnen Perioden mit verschiedener Stromstärke

gearbeitet, aber immer so, daß durch Topf 6 und 8 nur je die Hälfte des Stromes floß, der durch Topf 1 und 3 ging. Die Töpfe waren also in der Weise geschaltet, daß der ganze Strom in folgender Weise ging: zuerst durch Topf 1, dann durch Topf 3, darauf teilte er sich in zwei Teile, so daß die eine Hälfte durch Topf 6 und die andere durch Topf 8 floß.

Der Versuch begann am 17. Oktober nachmittags um 5 Uhr. Die Stromstärke war anfangs ungefähr 0,090 Ampère, vom 20. Oktober nachts ab ungefähr 0,066 Ampère und vom 22. Oktober nachts ab ungefähr 0,052 Ampère für Topf 1 und 3 und daher immer halb so groß für Topf 6 und 8.

Am 23. Oktober nachts um 12 Uhr waren bei El.-Topf 1 resp. 3 heraus 1 resp. 5 Pflanzen und bei El.-T. 8 war heraus 1 Pflanze, dagegen war bei den übrigen fünf Töpfen noch keine Pflanze sichtbar. Von den 19 Zählungen der heraus gekommenen Pflanzen sind in der folgenden Tabelle die sechs enthalten, welche am 24. Oktober um 2 Uhr mittags und um 12 Uhr nachts, am 25. Oktober um 12 Uhr mittags, um 6 Uhr nachmittags und um 12 Uhr nachts und am 26. Oktober um 11 Uhr mittags vorgenommen wurden:

Tabelle Nr. 10.

	Anzahl Pflanzen, die herausgekommen waren							
	bei den Kontroll-Töpfen				bei den elektr. Töpfen			
					ganzer Strom		halber Strom	
	Topf 2	Topf 4	Topf 5	Topf 7	Topf 1	Topf 3	Topf 6	Topf 8
24. Oktober, 2 Uhr mittags	Null	Null	Null	Null	10	16	1	3
zusammen:	Null				26		4	
in Prozent:	0 %				52 %		8 %	
24. Oktober, 12 Uhr nachts	1	Null	Null	1	15	23	5	6
zusammen:	2				38		11	
in Prozent:	2 %				76 %		22 %	
25. Oktober, 12 Uhr mittags	3	5	Null	2	18	24	14	16
zusammen:	10				42		30	
in Prozent:	10 %				84 %		60 %	
25. Oktober, 6 Uhr nachm.	5	9	6	7	19	24	19	21
zusammen:	27				43		40	
in Prozent:	27 %				86 %		80 %	
25. Oktober, 12 Uhr nachts	12	11	11	10	19	24	21	24
zusammen:	44				43		45	
in Prozent:	44 %				86 %		90 %	
26. Oktober, 11 Uhr mittags	18	19	17	18	20	24	24	24
zusammen:	72				44		48	
in Prozent:	72 %				88 %		96 %	

Wie aus den verschiedenen hier nur zum Teil angeführten Zählungen hervorgeht, sind die El.-Töpfe 1 und 3, durch welche der ganze Strom hindurchgeleitet wurde, den vier Ko.-Töpfe sehr bedeutend und zwar ungefähr um 34 Stunden oder rund 20 % voraus, dagegen die beiden El.-Töpfe 6 und 8, durch welche der halbe Strom hindurchgeleitet wurde, nur etwa um die Hälfte, also ungefähr um 17 Stunden oder rund 10 %. Dafür sind aber die Pflanzen von den beiden El.-Töpfen 6 und 8 grade gewachsen und lassen keinen schädlichen Einfluß der Elektrisierung erkennen, wogegen bei Topf 1 und 3 der Strom schon etwas zu stark gewesen ist, da mehrere Pflanzen in denselben Krümmungserscheinungen zeigen.

Tagelang blieben die elektrisierten Pflanzen deutlich größer als die Kontroll-Pflanzen. Die Stromstärke wurde wiederum erhöht und zwar am 26. Oktober auf ungefähr 0,070 Ampère und am 27. Oktober auf ungefähr 0,090 Ampère für die Töpfe 1 und 3, während durch Topf 6 und 8 wiederum nur je die Hälfte des Stromes ging. Am 30. Oktober wurde die elektrische Behandlung eingestellt.

Am 31. Oktober waren die zweiten Blätter heraus bei 58 % der Pflanzen von El.-Topf 1 und 3, bei 36 % der Pflanzen von El.-Topf 6 und 8 und dagegen erst bei 7 % der Pflanzen von allen vier Ko.-Töpfen zusammen; am folgenden Tage waren die entsprechenden Zahlen 76 %, 88 % und 55 %. Es war also noch ein deutlicher Unterschied zwischen den elektrisierten und Kontroll-Töpfen vorhanden.

Leider wurde es nun kalt und die Temperatur sank unter Null. Am 17. November waren schon bei 5 Pflanzen des El.-Topf 3 die dritten Blätter sichtbar, während sonst bei keiner Pflanze der übrigen sieben Töpfe das dritte Blatt heraus war. Die Kälte, durch welche die Erde in den Töpfen fest gefroren war und die Pflanzen beschädigt wurden, machte dem Versuch ein Ende.

Resultat des Versuches Nr. 9: Durch diesen Versuch ist noch einmal für die Lage der Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung nachgewiesen worden, daß die Elektrizität auch im Freien das Wachstum der Gerste weit mehr beschleunigt als die Versuchsfehler betragen. Recht bedeutend war schon die Beschleunigung bei den El.-Töpfen 6 und 8, durch welche der halbe Strom hindurchgegangen war, ohne daß eine schädliche Wirkung der Elektrizität erkennbar gewesen wäre. Bei einem Teil der Pflanzen von den El.-Töpfen 1 und 3, durch welche der ganze Strom hindurchgegangen war, ist zwar die Beschleunigung noch größer gewesen, aber die Elektrizität hat hier bei einem anderen Teil der Pflanzen schon mehr oder minder schädlich gewirkt, so daß einige schief

gewachsen oder klein und schlecht entwickelt waren. Ferner konnte bei drei von fünf nicht aufgegangenen Körnern von El.-Topf 1 und bei dem einen nicht aufgegangenen Korn von El.-Topf 3, beim Ausgraben derselben nach Beendigung des Versuches, festgestellt werden, daß sie in der Erde 3 bis 10 cm mehr oder minder horizontal gewachsen waren, ohne herauszukommen. Je nach der Individualität hatte also die elektrische Behandlung bei den Töpfen 1 und 3 teils nützlich teils schädlich auf die Pflanzen gewirkt.

Versuch Nr. 10.

Dieser Versuch sollte noch einmal beweisen, daß auch dann im Freien das Wachstum der Gerste durch Elektrizität beschleunigt werden kann, wenn die Körner parallel zur Stromrichtung liegen, was also hier bei allen Töpfen der Fall ist. Es wurden die Töpfe 1 und 3 etwas stärker elektrisiert als die Töpfe 6 und 8. Außerdem wurde unter Benutzung des bei dem Versuch Nr. 8 erhaltenen Resultates an den verschiedenen Tagen mit anderer Stromstärke gearbeitet.

Der Versuch begann am 30. Oktober nachmittags 3 Uhr. Zunächst ging derselbe Strom von 0,080 Ampère ungeteilt durch alle vier El.-Töpfe, die hintereinander geschaltet waren. Vom 2. November ab wurde der Strom geteilt in der Weise, daß Topf 1 und 3 den ganzen Strom und zwar ungefähr 0,052 Ampère und Topf 6 und 8 nur die Hälfte, also 0,026 Ampère erhielten. Vom 3. November ab wurde durch Topf 1 und 3 ein Strom von 0,038 Ampère und durch Topf 6 und 8 die Hälfte also etwa 0,019 Ampère hindurchgeleitet. Am 4. November wurde die elektrische Behandlung von Topf 6 und 8 ganz eingestellt, dagegen bei Topf 1 und 3 noch bis zum 9. November fortgesetzt, indem ich mit der Stromstärke allmählich bis auf 0,020 Ampère herunterging. Leider kam nun die Winterkälte und Schnee. Da der Versuch einmal im Gang war, so ließ ich die Töpfe im Freien stehen und konnte in der Tat noch feststellen, nachdem es wiederum etwas wärmer geworden war, daß die Pflanzen in den elektrisierten Töpfen eher herauskamen, als in den Kontroll-Töpfen. Am 28. November abends um 11 Uhr waren bei den vier El.-Töpfen zusammen schon 12 Pflanzen sichtbar, aber noch keine einzige bei den vier Ko.-Töpfen. In der folgenden Tabelle sind die beiden Zählungen enthalten, die am 29. November nachmittags 1 Uhr und am 30. November vormittags um 10 Uhr angestellt wurden:

Tabelle Nr. 11.

Anzahl Pflanzen, die herausgekommen waren			
bei den Kontroll-Töpfen		bei den elektrisierten Töpfen	
am 29. November nachmittags um 1 Uhr	am 30. November vormittags um 10 Uhr	am 29. November nachmittags um 1 Uhr	am 30. November vormittags um 10 Uhr
Ko.-Topf 2 = 2 Pfl.	6	El.-Topf 1 = 12 Pfl.	21
„ 4 = 5 „	12	„ 3 = 12 „	24
„ 5 = 0 „	7	„ 6 = 14 „	21
„ 7 = 1 „	11	„ 8 = 18 „	24
zusammen = 8 Pfl. = 8 %	36 Pflanzen = 36 %	zusammen = 56 Pfl. = 56 %	90 Pflanzen = 90 %

Wie aus den verschiedenen, hier nur zum Teil erwähnten Zählungen hervorgeht, sind trotz der nur schwachen Elektrisierung die El.-Töpfe, die alle vier unter einander gleich sind, den vier Ko.-Töpfen bedeutend voraus. Es wurde darauf wiederum kälter. Am 3. Dezember waren in den vier Ko.-Töpfen zusammen erst 40 Pflanzen heraus, so daß noch 60 fehlten, während bei den vier El.-Töpfen zusammen sogar vorher am 30. November schon 90 herausgekommen waren.

Die elektrisierten Pflanzen blieben lange deutlich sichtbar größer als die Kontroll-Pflanzen. Am 26. Dezember waren bei 84 Pflanzen von den vier El.-Töpfen, dagegen nur bei 55 Pflanzen von den vier Ko.-Töpfen die zweiten Blätter sichtbar.

Resultat des Versuches Nr. 10: Trotzdem die Elektrisierung verhältnismäßig nur kurze Zeit gedauert hatte und schwach gewesen war, konnte doch mit genügender Sicherheit festgestellt werden, daß die elektrische Behandlung das Wachstum der Gerste im Freien, selbst wenn die Körner parallel zur Stromrichtung lagen, erheblich beschleunigt hatte. Die eintretende Winterkälte machte leider diesen Versuchen ein Ende.

Schluß.

Zusammenfassung der Resultate.

Aus den hier mitgeteilten Versuchen dürfte wohl mit genügender Sicherheit hervorgehen, daß auch bei dem experimentell schwerer zu untersuchenden Fall, wo die Körner mit ihrer Längsachse parallel

zur Stromrichtung liegen, es möglich ist, nach der hier angewendeten Methode das Wachstum der Gerste durch den galvanischen Strom zu beschleunigen. Denn es sind die betreffenden El.-Töpfe bei den Zimmerversuchen Nr. 1 und Nr. 2 und bei den Versuchen im Freien Nr. 8 und Nr. 10 den Ko.-Töpfen mehr voraus gewesen, als die wahrscheinlichen Versuchsfehler betragen. Noch deutlicher war die beschleunigende Wirkung zu erkennen bei dem leichter zu untersuchenden Fall, wo die Körner rechtwinkelig zur Stromrichtung liegen. Da es mir bei dieser vorliegenden Mitteilung nur darauf ankam, die prinzipielle Möglichkeit zu beweisen, daß man das Wachstum einer Pflanze durch den galvanischen Gleichstrom beschleunigen kann, so habe ich von der Untersuchung der übrigen Fragen zunächst abgesehen, und besonders will ich diesesmal noch nicht erörtern, ob die festgestellte Beschleunigung ausschließlich oder nur teilweise von der elektrischen Erwärmung herrührt. Es sind aber noch andere Punkte näher zu untersuchen z. B. die bei dem Versuch Nr. 8 gefundene Tatsache, daß ein Strom von derselben Stärke je nach der Periode des Wachstums, während welcher er hindurchgeleitet wird, verschieden wirken kann.

Die Stromstärke betrug bei den hier beschriebenen Versuchen ungefähr 50 bis 120 Milliampère oder rund 100 Milliampère gleich 0,1 Ampère. Da die als Elektroden dienenden Kohlenplatten 13 cm lang waren und 6 cm tief in der Erde steckten, so war ihre wirksame Fläche $13 \times 6 = 78$ qcm. Daher ist die Stromdichte ungefähr gleich $\frac{0{,}1 \text{ Ampère}}{78 \text{ qcm}}$ = rund 0,001 Ampère für 1 qcm.

Nehmen wir ferner an, daß ein Gerstenkorn einen Querschnitt von ungefähr 0,2 qcm hat, so würden in diesem Falle rund etwa 0,2 Milliampère durch dasselbe hindurchfließen können.

Aus den hier mitgeteilten Zahlen, nämlich daraus, daß für jeden Topf zirka 0,1 Ampère und 20 Volt Klemmenspannung gebraucht wurde, ergibt eine ungefähre Berechnung, daß für etwa 5 Quadratmeter eine Pferdekraft ausreichen würde, um eine erhebliche Beschleunigung zu erzielen. Hiernach wären die Kosten für Getreide zu hoch, doch könnten nach dieser Methode bei wertvolleren Pflanzen z. B. Blumen und Gemüse noch praktisch brauchbare Resultate erzielt werden. Näheres hierüber das nächstemal, nur möchte ich noch darauf hinweisen, daß Ströme, die so schwach sind, daß sie das Wachstum der Gerste nicht mehr sichtbar beschleunigen, doch wiederum verbessernd auf die schließliche Ernte wirken können, was doch die Hauptsache wäre und noch zu untersuchen ist. Das verschiedene Verhalten der Körner je nach der Lage derselben zur Stromrichtung würde noch kein prinzipieller Hinderungsgrund für die praktische

Brauchbarkeit sein, da schwache Ströme unter Umständen bei jeder Lage der Körner günstig wirken könnten, ohne zu schaden, wie wir das nächstemal sehen werden.

Die hier gewonnenen Resultate haben bereits Anhaltspunkte für die Untersuchung anderer Pflanzen ergeben. So hat inzwischen Herr Gaßner[1]) z. B. unter Benutzung meines Ergebnisses feststellen können, daß auch bei anderen Pflanzen die Lage der Körner zur Stromrichtung von Einfluß auf die Wirkung der Elektrizität ist.

Die erhaltenen Resultate lassen sich vielleicht so zusammenfassen:

1. Es ist, und zwar vielleicht zum erstenmal, im Prinzip der experimentelle Nachweis geliefert worden, daß das Wachstum von Pflanzen, nämlich von Gerste, mit Hilfe des galvanischen Gleichstroms beschleunigt werden kann, wobei die Erörterung der Frage, ob diese Beschleunigung ausschließlich oder nur teilweise durch die elektrische Erwärmung verursacht wird, auf das nächstemal, wo die Besprechung der mit Wechselstrom angestellten Versuche erfolgen soll, verschoben worden ist. (Denn auch der Wechselstrom bewirkt nach der hier beschriebenen Methode bei verhältnismäßig geringem Aufwand von elektrischer Energie eine bedeutende Erwärmung des Bodens und dadurch ein erheblich schnelleres Wachstum der Pflanzen.)

2. Die das Wachstum beschleunigende Wirkung der Elektrizität kann durch die gleichzeitig vorhandene schädliche Wirkung derselben verdeckt werden, wenn die Richtung des Stromes nicht wechselt. Durch die früher angegebene Methode, nämlich die Anwendung eines galvanischen Gleichstroms, dessen Richtung 2mal in der Minute umgekehrt wird, läßt sich die schädliche Wirkung so weit zurückdrängen, daß ein Strom angewendet werden kann, der eine genügende Stärke besitzt, um eine beschleunigende Wirkung auf das Wachstum der Gerste durch die elektrische Behandlung sichtbar zu machen.

3. Es ist wiederum das frühere Resultat bestätigt gefunden worden, daß nämlich die Lage der Körner der Gerste zur Stromrichtung einen großen Einfluß auf die Wirkung der Elektrizität ausübt, so daß z. B. unter Umständen derselbe Strom durch verschiedene hintereinander geschaltete Töpfe geleitet je nach der Lage der Körner, trotz der sonst gleichen Versuchsbedingungen, entweder eine sehr deutliche, das Wachstum beschleunigende, oder umgekehrt eine sehr erheblich schädigende Wirkung ausüben konnte (Versuch Nr. 4).

4. Unter den hier gewählten Versuchsbedingungen war eine das Wachstum der Gerste beschleunigende Wirkung vorhanden, wenn

[1]) Zur Frage der Elektrokultur, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Jahrgang 1907, Bd. XXV, H. 1, Seite 26—38.

eine Energiemenge von rund 0,1 Ampère und 20 Volt gleich 2 Watt für ungefähr 13 × 6 × 8 = 624 ccm Erde aufgewendet wurde. Die Stromdichte war rund 1 Milliampère für 1 qcm der Oberfläche der Elektroden resp. des Querschnittes der durchflossenen Erde.

5. Während der verschiedenen Perioden des Wachstums scheint ein Strom von derselben Stärke eine ganz verschiedene, nämlich z. B. zu einer gewissen Zeit eine das Wachstum beschleunigende, dagegen zu einer anderen Zeit eine schädliche Wirkung ausüben zu können. Besonders dann scheint der Strom leicht schädlich wirken zu können, wenn er zu der Zeit durch die Erde geleitet wird, wenn die Pflanzen aus derselben herauskommen wollen, und zwar vielleicht hauptsächlich dadurch, daß er das Wachstum der Pflanzen von der vertikalen Richtung ablenkt.

Berlin, 1908.

Referate.

Mann und Hutchinson. Cephaleuros virescens Kunze. „Red Rust“ of Tea. Memoirs of the Department of Agriculture in India. April 1907.

Von den wenigen parasitären Algen, die wir kennen, ist *Cephaleuros virescens* wohl die gefährlichste; sie tritt in vielen Teeplantagen Indiens auf und richtet oft nicht unerheblichen Schaden an. Man findet die zur Familie der Chroolepidae gehörende Alge auf allen Organen des Teestrauches mit Ausnahme der Wurzel, an der sie nie beobachtet ist. Die vegetativen Zellen von *Cephaleuros* sind nicht leicht zu sehen: erst im März oder April, wenn die Alge die sporangientragenden roten Zellfäden entwickelt, kann man das Auftreten der Krankheit bemerken. An den jungen, beim Verschneiden noch stehen gebliebenen Zweigen treten rote Flecke von unregelmäßiger Gestalt auf. Die aus den befallenen Zweigen hervorsprossenden Triebe wachsen nun sehr kümmerlich; die Blätter werden gefleckt oder chlorotisch und der Teestrauch kann bei der schnellen Verbreitung der Krankheit ganz oder zum Teil eingehen.

Die auf der Blattoberfläche keimende Spore scheint die Fähigkeit zu haben, sich fest in die Cuticula einzubetten; die Spore keimt und bildet einen Algenthallus auf der Oberfläche des Blattes. Die angrenzenden Epidermiszellen und das darunter liegende Palisadengewebe sterben ab; oft treten auch im Palisadengewebe zahlreiche Zellteilungen ein. Die Alge dringt allmählich in das Blattgewebe ein, vor allen Dingen, wenn die Luft infolge häufiger Regengüsse sehr feucht ist.

Die mittelsten Zellen des Thallus sterben ab oder wandeln sich in Dauerzellen um, die Karsten „Kugelsporangien" nennt. Außerdem werden an roten, aufrechten Zellfäden „Hakensporangien" gebildet. Sobald die reifen Sporangien mit Wasser in Berührung kommen, schlüpfen aus ihnen Zoosporen, die nach wenigen Minuten zur Ruhe kommen. Der Zellinhalt dieser Zoosporen beginnt nun lebhaft zu rotieren, bis die Membran platzt: die heraustretende Spore keimt und bildet einen neuen Thallus.

Kommen die Sporangien vor ihrer Reife mit Wasser in Berührung, so tritt der Zellinhalt heraus und geht zu Grunde. Ein heftiger Regenguß müßte also sämtliche unreife Sporangien vernichten. Die Verfasser stellten aber die interessante Tatsache fest, daß die unreifen Sporangien äußerst schwer benetzbar sind; die reifen Sporangien erst haben einen kleinen Porus, der leicht benetzbar ist und aus dem bei der leisesten Berührung mit Wasser die Zoosporen herausschlüpfen. Durch Beobachtungen in der Natur sowie in Kulturen im Reagensglas fanden die Verfasser, daß in sehr feuchter Luft keine Sporangien gebildet werden.

Für die Verbreitung der Krankheit sorgt der Regen, der die Zoosporen von Blatt zu Blatt spült: noch wichtiger für die Ausbreitung der Parasiten ist aber der Wind, der die noch nicht ganz reifen „Hakensporangien" abreißt und weit mit sich führt. Nur dadurch ist es zu erklären, daß in ganz gesunden Pflanzungen plötzlich der „red rust" auftritt.

Infektionsversuche gelangen immer, wenn Blätter oder Stengel mit den von kranken Blättern stammenden Zoosporen geimpft wurden. Wurde aber das Infektionsmaterial von kranken Stengeln entnommen, so blieb ein Erfolg stets aus. Eine Erklärung für diese höchst merkwürdige Tatsache konnten die Verfasser nicht finden.

Bekämpfungsmittel wie z. B. Spritzen mit Kupfervitriol oder Bordeauxbrühe haben sich nicht bewährt. Das einzige, was man gegen die Krankheit der Teestaude tun kann, ist das, daß man die Wirtspflanze nach Möglichkeit durch sachgemäße Behandlung kräftigt: denn bei gesunden und kräftigen Pflanzen nimmt die Krankheit nie einen ernsteren Charakter an.

Riehm, Steglitz.

Perotti, R. Influenza di alcune azioni oligodinamiche su lo sviluppo e su l'attivita del Bacillus radicicola. II. (Einfluß oligodynamischer Kräfte auf Wurzelknöllchenbakterien.) In Annali di Botanica, V. S. 87—92. Roma, 1906.

Die einmal an Pferdebohne versuchten Wirkungen von Lösungen von Schwermetallen (vgl. diese Ztschr., XVII. 298) erwiesen sich in

der Folge als ebenso fördernd an Lupinen, Luzernerklee und *Trifolium pratense.* Auch in diesen Fällen war die Zahl und Größe der Wurzelknöllchen, sowie deren Gewicht bedeutend erhöht. Die Förderung der Wurzelknöllchen war jedoch eine geringere bei Anwendung von Elementen mit hohem Atomgewichte, so daß jene und dieses in umgekehrtem Verhältnisse stehen.

Dafür entwickelten die mit den Lösungen behandelten Pflanzen stets größere Blattflächen; der oligodynamische Einfluß macht sich somit in einer Vermehrung der Assimilationstätigkeit der grünen Pflanzen für Kohlenstoff geltend. Solla.

Harding. Results from Moore's Method of shipping Bacteria on Cotton. (Resultate von Moore's Methode Bakterien auf Watte zu verschicken). Repr. from Science N. S. XXIV. No. 604.

Versuche von Kellermann und Becknith hatten gezeigt, daß Leguminosen-Bakterien, die auf Watte schnell (in 1—2 Tagen) getrocknet werden, noch nach mehreren Wochen lebensfähig sind; langsam getrocknete Kulturen gehen zu Grunde. Verf. untersuchte in der „New-York Agric. Exp. Station" Kulturen, die von einem Laboratorium in den Handel gebracht waren; sie erwiesen sich sämtlich als unbrauchbar; die Kulturen waren zwar schnell getrocknet, waren aber dann — wie Verf. nachwies — nicht genügend luftdicht verschlossen und hatten Feuchtigkeit absorbiert.

Riehm (Steglitz).

Appel, O. und Gassner, G. Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse von den Flugbrandarten des Getreides. Ein neuer Apparat zur einfachen Durchführung der Heißwasserbehandlung des Saatgutes. Mitt. Kais. Biol. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft 1907, Heft 3.

Während es völlig feststeht, daß eine Übertragung des Weizensteinbrandes durch Beizen des Saatgutes oder durch Heißwasserbehandlung verhütet werden kann, herrscht bezüglich der Bekämpfung der Flugbrandarten noch vielfach Unsicherheit. Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß Weizen-, Gersten- und Haferflugbrand durch verschiedene Pilze verursacht werden: Außer dem Flugbrand auf Weizen existieren auf Gerste der Gerstenhart- oder Schwarzbrand (*Ustilago Jensenii*), auf Hafer der gedeckte Haferbrand (*U. levis*). Die Übertragung des Weizen- und Gerstenflugbrandes erfolgt während der Blüte, die Infektion als Blüteninfektion zur selben Zeit; die Übertragung des Haferflugbrandes während und nach der Blüte, die Infektion als Keimlingsinfektion nach der Aussaat. Die Übertragung des Gerstenhartbrandes, des gedeckten Haferbrandes, sowie des Weizenstein-

brandes erfolgt beim Drusch, die Infektion als Keimlingsinfektion bei der Aussaat. Gersten- und Weizenflugbrand sind für den Landwirt durch Beschaffung brandfreien Saatgutes zu verhüten, für den Züchter am besten durch isolierte Weiterzüchtung brandfreier Stämme. Haferflugbrand, gedeckter Haferbrand, Gerstenhartbrand sind gleich dem Weizensteinbrand durch Beizung des Saatgutes zu bekämpfen. Regnerisches Wetter verhindert die Verbreitung der Flugbrandsporen, warme Witterung nach der Aussaat befördert den Brandbefall beim Gerstenhartbrand und den beiden Haferbrandarten. Die verschiedenen Sorten einer Getreideart verhalten sich dem Brand gegenüber verschieden.

Als eine der besten Bekämpfungsmethoden hat sich die Heißwasserbehandlung bewährt, und die Verfasser beschreiben nun an der Hand von Abbildungen einen neuen praktischen, leicht zu handhabenden Apparat, bezüglich dessen auf das Original verwiesen werden muß. N. E.

Müller, Wilh. **Der Entwickelungsgang des Endophyllum Euphorbiae silvaticae (DC.) Winter und der Einfluß dieses Pilzes auf die Anatomie seiner Nährpflanze Euph. amygdaloides.** Sond. Centralbl. f. Bakt. II. Abt. XX.

Verf. stellte durch Infektionsversuche fest, daß die Entwicklung des *Endophyllum Euphorbiae silvaticae* zwei volle Jahre dauert. Die Aecidiosporen keimen im Wasser aus und bilden im Verlaufe einer Nacht Basidien mit 4 Basidiosporen. Diese entwickeln Keimschläuche, die in die Rhizomknospen eindringen und dort ein überwinterndes Mycel bilden. Eine Infektion junger Blätter durch Basidiosporen, wie sie de Bary beschreibt, konnte Verf. nicht beobachten. Das überwinterte Mycel wächst aus der Rhizomknospe mit dem Sproß und bildet zuweilen Pykniden, die sich aber bald zurückbilden. Das Mycel überwintert zum zweiten Mal im Stengel und verursacht im nächsten Frühjahr die Deformation der Triebe, an deren Blättern die Teleutosporen in aecidienartigen Becherchen entstehen.

Die durch den Pilz in der Wirtspflanze hervorgerufenen anatomischen Veränderungen zeigen sich vor allem in einer schwächeren Ausbildung des Siebteils, Cambiums und besonders des Holzkörpers. Rinde und Mark entwickeln sich dagegen stärker als in der gesunden Pflanze. Ein deutlicher Holz- und Bastring wird nicht gebildet. Durch Hypertrophie nehmen die kranken Pflanzenteile an Dicke zu.

Riehm, Steglitz.

Sachregister.

D.

E.

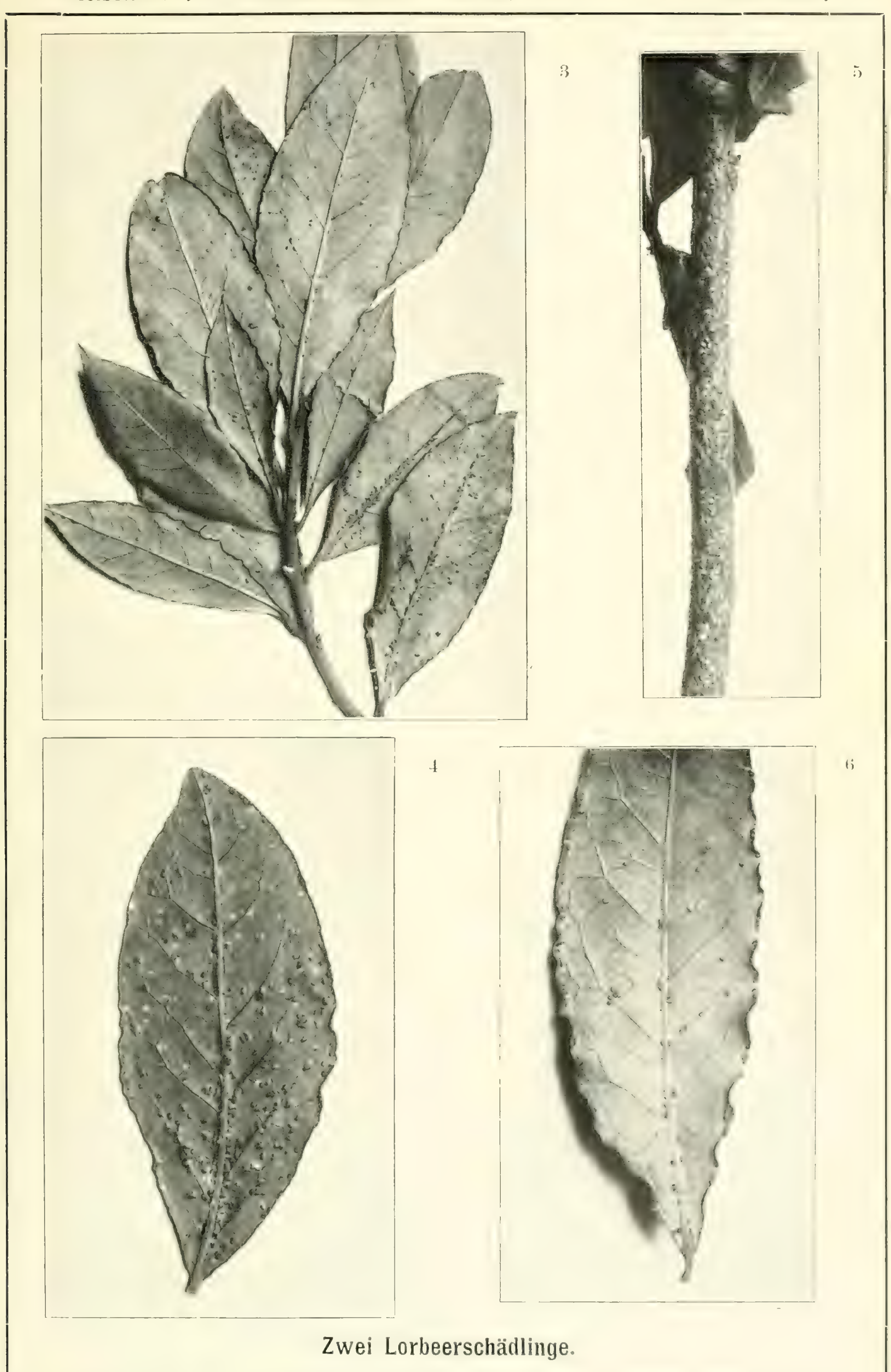
F.

G.

L.

M.

T.



Zwei Lorbeerschädlinge.

Lindinger phot.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Internationaler phytopathologischer Dienst.

Zeitschrift zur Pflege der internationalen Entwicklung des Pflanzenschutzes.

Herausgegeben von

Professor Dr. Paul Sorauer

(Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstrasse 50).

Jahrgang 1.



VERLAG von EUGEN ULMER in STUTTGART.

Der „Internationale phytopathologische Dienst" erscheint in zwangloser Weise in einem Umfang von 8 Druckbogen pro Jahrgang zum Preis von M 5.—; er ist zugleich auch ein Bestandteil der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" und wird mit dieser im Abonnement zum Preis von M 20.— geliefert.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Inhalts-Verzeichnis.

Internationaler phytopathologischer Dienst.

Zeitschrift zur Pflege der internationalen Entwicklung des Pflanzenschutzes.

Herausgegeben von

Professor Dr. Paul Sorauer
(Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstrasse 50)

Jahrgang I. Stück 1.

Preis für den Jahrgang von 8 Druckbogen in zwangloser Erscheinungsweise Mk. 5.—.
Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Unsere Aufgabe.

I. Nationale und internationale Arbeit.

Der Zweck dieser Blätter ist aus dem Titel derselben ersichtlich: wir wollen einen engeren Zusammenschluß der Forscher auf phytopathologischem Gebiete zu gemeinsamer Arbeit. Ein engerer Zusammenschluß der Forscher gestattet schnellere Verbreitung der Forschungsergebnisse, möglichst vielseitige Diskussion allgemein wichtiger Fragen, Vereinbarung gemeinsamer Studien, namentlich aber auch möglichst schnelle Bekanntgabe von neu auftretenden bedenklichen Krankheitserscheinungen, die mit epidemischer Ausbreitung drohen und denen gegenüber rechtzeitig in allen Ländern Vorbeugungsmaßregeln ergriffen werden müssen.

Der Fachmann könnte der Meinung sein, daß die von uns seit 18 Jahren herausgegebene Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, die zuerst die Phytopathologie als selbständige Wissenschaft vertreten hat, vollkommen genüge, den obigen Wünschen Rechnung zu tragen. Dies ist aber unserer Ansicht nach nicht mehr ausreichend der Fall und es ist eine Erweiterung notwendig geworden.

Als wir die „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" gründeten, galt es, die junge Disziplin überhaupt erst einmal zusammenzufassen und der Öffentlichkeit zu zeigen, welche wirtschaftlichen Interessen sie zu wahren berufen ist. Man war gewohnt, wenn man von Pflanzenkrankheiten sprach, dieselben als einen Wissenszweig der theoretischen Forschung anzusehen, der, wie jedes andere Studium interessant und fesselnd erscheine, dem aber eine wirtschaftliche Bedeutung kaum beizumessen sei. Diese Anschauung hat sich nun wesentlich geändert. Nachdem unsere Zeitschrift allmählich Material zusammengetragen

hat, um zu zeigen, welche ungemein großen Werte durch das Absterben oder Verkümmern der Nährpflanzen alljährlich dem Nationalvermögen verloren gehen und wie wenig die Landwirtschaft bei den steigenden Lebensmittelpreisen solche Verluste zu ertragen vermag, ist in allen Kulturländern der Phytopathologie die staatliche Fürsorge zugewendet worden. Das Deutsche Reich hat seine großartige Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft gegründet; die anderen Staaten haben Versuchsstationen und Institute zum speziellen Studium der Pflanzenkrankheiten errichtet, und den vermehrten Forschungsergebnissen entsprechend haben sich weitere Zeitschriften dem Gebiet der Pathologie zugewendet.

Die Folge der nunmehr reichlich sich betätigenden Forschung war naturgemäß eine Arbeitsteilung, die nicht nur das Material, sondern auch die Form betraf. Die Gliederung des Materials vollzog sich in der Weise, daß einzelne Institute die forstlichen, andere die landwirtschaftlichen und gärtnerischen Bedürfnisse mehr bevorzugten. Die Form der Darstellung trennte sich insofern in zwei Richtungen, als sich das Bedürfnis nach Mitteilungen rein praktischer Art in den Vordergrund schob und auf der anderen Seite sich die mehr theoretischen, vielfach wichtigeren, die Wissenschaft weiter bauenden Studien vermehrten. Dementsprechend trat die Arbeitsteilung auch nach außen hin dadurch in die Erscheinung, daß sich die praktische Richtung unter dem Namen „Pflanzenschutz“ als besonderer Zweig einer hervorragenden Pflege erfreute. Es folgt in dieser Gliederung die Phytopathologie notwendigerweise den Schwesterdisziplinen, der Humanmedizin und der Tierheilkunde, bei denen neben den praktischen Ärzten der wissenschaftliche Forscher den weiteren Ausbau des Wissenszweiges übernommen hat.

Der fortschreitenden Entwicklung der Phytopathologie muß naturgemäß unsere Zeitschrift folgen. Sie hat bisher dem Pflanzenschutz dadurch ihre Aufmerksamkeit zugewendet, daß sie in den „Mitteilungen für die Praxis“ solche Notizen brachte, welche direkt praktische Verwertung finden konnten, und in dem „Sprechsaal“ solche Punkte zur Diskussion zog, die durch verschiedenartige Meinungsäußerungen eine weitere Klärung wünschenswert erscheinen ließen.

Nunmehr ist aber die Zeit gekommen, in der das wachsende Bedürfnis eine Erweiterung nötig macht. Die Fragen des Pflanzenschutzes treten in immer vielseitiger werdender Gliederung an uns heran und verlangen einzeln ihre eingehende Bearbeitung und ihre Lösung durch das Experiment; sie verlangen ferner vergleichende Beobachtungen in den verschiedenen Ländern, so daß sie nicht mehr als gelegentlicher Anhang an den rein wissenschaftlichen Teil behandelt werden dürfen. Diese die Praxis direkt berührenden Fragen müssen ihre

eigene spezielle Vertretung finden und dies soll nun in dem vorliegenden „Internationalen phytopathologischen Dienst" geschehen. Demgemäß wird unsere Zeitschrift fortan vorzugsweise die theoretische Forschung bevorzugen und außer den Referaten größere wissenschaftliche Abhandlungen aufnehmen, während die vorliegenden Blätter sich dem praktischen Dienst im weitesten Sinne, namentlich auch der Diskussion pathologischer Fragen zuwenden werden. Eine scharfe Trennung beider Gebiete ist natürlich nicht möglich, da der Stoff nicht selten theoretische und praktische Bedeutung gleichzeitig besitzt.

II. Die internationale Statistik.

Wir haben in dem vorstehend entwickelten Programm hervorgehoben, daß es notwendig sei, einen möglichst regen Verkehr der Phytopathologen aller Länder herzustellen, um ein gemeinsames Arbeiten in der Lösung bestimmter Fragen einzuleiten.

Auf keinem Gebiet ist unserer Auffassung nach der internationale Austausch notwendiger, als auf dem der Pathologie. Wir haben diesen Standpunkt seit 1891 vertreten und dessen Anerkennung auf den internationalen landwirtschaftlichen Kongressen im Haag, in Paris, Rom und Wien gefunden. Die Folge war die Bildung einer „internationalen phytopathologischen Kommission" aus Spezialisten auf dem phytopathologischen Gebiete. Die Tätigkeit dieser internationalen Kommission konnte sich aber nur auf allgemeine Anregungen beschränken, da ihr die Basis für ihre Bestrebungen, nämlich ein in jedem Staate funktionierender pathologischer Innendienst fehlte. Erst mit der Einrichtung der phytopathologischen Institute und ihres in die praktischen Kreise hineingreifenden Beobachternetzes waren die Werkzeuge geschaffen, die zu gemeinsamer Behandlung einzelner Fragen und dadurch zur Förderung der Pathologie herangezogen werden konnten.

Nunmehr ist dieses Vorstadium im wesentlichen überwunden, und es bleibt uns jetzt die Pflicht, nachzuweisen, warum wir auf der Ausbildung des internationalen Verkehrs bestehen müssen. Dieser Nachweis wird am besten an der Hand eines bestimmten Beispiels, nämlich der Frage über die Getreideroste, sich führen lassen. Die Wichtigkeit der Rosterkrankung ist jedem Leser bekannt. Der Ausfall, den in sogenannten Rostjahren die Getreideernten erleiden, beziffert sich nach Hunderten von Millionen Mark. Die vielseitigen eifrigen Studien betreffs einer wirksamen Bekämpfung haben bisher zu keinem befriedigenden Resultat geführt. Wohl aber haben sie gezeigt, daß nicht nur die Getreiderostpilze in eine Anzahl von Spezialformen, die auf bestimmte Getreidearten der Hauptsache nach angewiesen sind, sich gespalten haben, sondern auch, daß unter ganz gleichen Kulturverhältnissen verschiedene Sorten derselben Getreideart sich den

Pilzen gegenüber in verschiedenem Grade widerstandsfähig erweisen. Nebenher mehren sich langsam die Beobachtungen, daß man bisweilen trotz starken Rostbefalls normale Ernten erzielt.

Indem wir letzteren Fall einer späteren Behandlung vorbehalten, wollen wir hier nur die Tatsache ins Auge fassen, daß die verschiedenen Kultursorten sich demselben Rostpilz gegenüber verschieden widerstandsfähig zeigen, so daß die Praxis von rosthinfälligen und rostfesten Sorten spricht und auf Rostfestigkeit hin bereits züchtet.

Dieser letztere Punkt setzt aber voraus, daß wir die Merkmale kennen, welche die Rostfestigkeit bedingen; das ist nun bisher gar nicht der Fall. Er setzt ferner voraus, daß wir darüber im Klaren sind, ob eine in einer bestimmten Gegend sich als rostfest erweisende Sorte auch in einer anderen Gegend diese Eigenschaft behält oder ob die Rostfestigkeit eine lokale Erscheinung bleibt? Auch darüber fehlen uns positive Beweise. Und im Hintergrund lauert die Frage: Sind es überhaupt die Rostpilze allein, welche den Ernteausfall in sogenannten Rostjahren veranlassen, oder sind es lokale Witterungs- und Bodenverhältnisse, welche in bestimmten Lagen eine Depression der Getreidepflanzen veranlassen, so daß dieselben auch bei Abwesenheit der Rostpilze eine minderwertige Ernte hervorbringen würden?

Sind die Roste bei gleicher Ausbreitung stets gleich gefährlich oder bringen sie vielleicht dann weniger Schaden, wenn die Nährpflanze zur Zeit des Befalles ein bestimmtes empfängliches Entwicklungsstadium schon überschritten hat? Darauf weisen eben die Beobachtungen einzelner trotz Rostbefall erzielter guter Ernten hin.

Also selbst bei dieser seit den ältesten Zeiten gekannten und gefürchteten Krankheit haben wir die Kardinalfragen nicht gelöst. Dieselben werden aber von Jahr zu Jahr brennender, da der Ernteausfall bei der zunehmenden Bevölkerung und der endlichen Grenze der Produktionssteigerung nationalökonomisch immer bedeutungsvoller wird.

Die Notwendigkeit, mit allen Mitteln Klarheit über das Wesen der Rosterkrankungen zu schaffen, liegt auf der Hand, und es fragt sich nun, wie wir die Lösung dieser Frage in Angriff nehmen?

Es ist selbstverständlich, daß die mikroskopischen und chemischen Untersuchungen unablässig bemüht sein müssen, das gegenseitige Verhältnis zwischen Pilz und Nährpflanze zu studieren; aber es ist ebenso selbstverständlich, daß wir die indirekten Wege, zu Erfahrungen auf diesem Gebiet zu gelangen, auch nicht außer acht lassen dürfen. Und als solchen indirekten Weg betrachte ich die Statistik.

Jeder experimentellen Untersuchung über das Wesen einer Krankheit haftet als Fehler der lokale Charakter an. In jeder Lokalität ist das Wachstum derselben Nährpflanze ein spezifisches, wenn wir auch vorläufig in der Mehrzahl der Fälle nicht imstande sind, die

spezifischen Unterschiede zu präzisieren. Es genügt aber der Hinweis auf die verschiedenartige Ausbildung derselben Sorte in verschiedenen Klimaten. Die Erfahrungen mit dem Samenwechsel zeigen, daß z. B. die nordischen Getreidesorten in südlichen Klimaten ihre Eigenschaften nur für eine bestimmte Zeit beibehalten und allmählich ihre Vegetationszeit und ihren Produktionsmodus ändern. Bekannt sind die Unterschiede zwischen den glasigen Körnern der lichtreichen, heißen und trockenen Klimate und den mehligen Körnern der ausgesprochen lichtärmeren, feuchtwarmen Gegenden. Bekannt sind die physiologischen Ergebnisse der Sand- und Wasserkulturen, welche den Einfluß der Nährstoffe auf die Ausbildung der Pflanze dartun u. s. w. Mithin ist jede Pflanze der Ausdruck ihres Entstehungsortes, und die Erfahrungen, die wir an einer Stelle machen, berechtigen nicht von vornherein zu dem Schlusse, daß dasselbe Verhalten auch in anderer Gegend unter andern Verhältnissen eintreten wird.

Ein allgemeiner Schluß wird sich erst dann ziehen lassen, wenn dieselbe Beobachtung in den verschiedensten Ländern gemacht wird. Darum brauchen wir eine Sammlung und Vergleichung der über einen bestimmten Fall in den verschiedenen Klimaten gemachten Erfahrungen. Betreffs der Krankheiten, die durch Parasiten hervorgerufen werden, erlangen wir erst dann einen genügenden Einblick in das Wesen des Parasiten, wenn dieselben Erscheinungen in den klimatisch verschiedenen Ländern sich wiederholen. Sollte dies nicht der Fall sein, so kommen wir durch den Vergleich der aufgetretenen Abweichungen allmählich zur Kenntnis der klimatischen Abhängigkeit der Angriffsweise oder Schädigungsintensität des parasitären Organismus und zu einem Einblick in die wechselnde Entwicklung der Nährpflanze und ihrer Empfänglichkeit einem bestimmten Mikroorganismus gegenüber.

Wir verhehlen uns keineswegs die Fehler einer Statistik der Pflanzenkrankheiten. Der spezifische Charakter des Anbauortes und die persönliche Befähigung des Beobachters werden zunächst das Beobachtungsergebnis individuell gefärbt erscheinen lassen und jede Verallgemeinerung der Beobachtung verbieten. Aber die Statistik arbeitet auch nicht mit einem Jahre und mit einem einzigen Beobachter, sondern mit großen Zahlen. Und je größer die Anzahl der Jahre und die Menge der Forscher, desto mehr schwinden die Fehler, und es schälen sich allmählich allgemein gültige Resultate heraus.

Diese Überzeugung ist der Grund gewesen, weswegen ich innerhalb der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft eine Statistik der Krankheiten für Deutschland ins Leben gerufen habe. Betreffs der Rostkrankheiten dürfen wir beispielsweise als ein bereits allgemein gültiges durch Umfragen in praktischen Kreisen erlangtes Ergebnis

die Feststellung der Tatsache anführen, daß Chilisalpeter als Kopfdüngung fördernd auf die Rosterkrankung wirkt.

Aber noch harren eine Menge viel wichtigerer Fragen der Erledigung durch die Statistik. Vor allen Dingen müssen wir feststellen, inwieweit die Intensität der Rosterkrankung mit der Ausbildung der Getreidepflanze zusammenhängt und wie diese Ausbildung von der Witterung, Lage, Bestellung u. s. w. beeinflußt wird. Wir erinnern in dieser Beziehung nur an die Beobachtungen von Remer, daß die nassen Jahre durchaus nicht immer Rostjahre zu sein brauchen; sie sind es z. B. nicht, wenn sie kalt sind. Die Feststellung der Einflüsse derartiger klimatischer Faktoren sind Aufgaben der internationalen Statistik, und Aufgabe unseres Organes soll es sein, diese Statistik ins Leben zu rufen und dadurch zu fördern, daß wir Anregung zu vergleichenden Versuchen und nach bestimmten Zielen hin gerichteten Beobachtungen geben.

III. Der internationale Meldedienst.

Während die im vorigen Abschnitt besprochene internationale Statistik als ein Hilfsmittel für die wissenschaftliche Pathologie empfohlen worden ist, müssen wir jetzt die Hauptaufgabe des praktischen Pflanzenschutzes beleuchten.

Im Worte „Pflanzenschutz" finden wir die praktische Aufgabe der Phytopathologie treffend charakterisiert: wir wollen unsere Kulturen vor Krankheiten und Feinden bewahren.

In welcher Weise sind wir bisher vorgegangen?

Im Banne der herrschenden Parasitentheorie ist mit geringen Ausnahmen nur denjenigen Krankheiten eine größere Aufmerksamkeit geschenkt worden, bei denen Mikroorganismen beteiligt sind. Wir haben nicht mehr nötig, auf den Mißbrauch einzugehen, der mit der Parasitentheorie getrieben worden ist, indem man die verschiedensten Ansiedlungen von Bakterien und Mycelpilzen als strikte parasitäre Krankheit beschrieb und als Beweis den „gelungenen Impfversuch" anführte. Erst allmählich ringt sich jetzt die Erfahrung durch, daß bei diesen gelungenen Impfversuchen doch außer dem Parasiten noch andere Umstände ausschlaggebend sind. Man ist sich bewußt worden, daß Mycelpilze und Bakterien geradeso wie andere Pflanzen ihre ganz bestimmten Ansprüche an ihren Nährboden stellen und in dem Maße sich üppig entwickeln und vermehren, in welchem ihre Ernährungsbedingungen sich günstig steigern. Eine solche Begünstigung zeigt sich häufig gerade in denselben Umständen, welche eine Depression des Nährorganismus hervorrufen. In andern Fällen erweist sich eine Wundfläche als unerläßliche Vorbedingung für eine parasitäre Ansiedlung u. s. w. Kurz man sieht eben jetzt ein, daß

zum Zustandekommen einer parasitären Epidemie zwei Faktoren nötig sind, nämlich außer dem Parasiten auch ein denselben begünstigender Mutterboden. Jeder Faktor kann für sich in einer Gegend isoliert existieren und in dem Augenblick, wo beide zusammentreffen, bildet sich die Epidemie aus. Daraus erklärt sich bei der Einwanderung eines neuen Parasiten die schnell sich steigernde Sterblichkeit. Es werden schnell die disponierten Individuen hinweggerafft und allmählich erblaßt die Epidemie in dem Maße, als es an hinfälligen Ansiedlungsunterlagen fehlt.

Die Wege, gegen eine Epidemie vorzugehen, sind entweder therapeutisch oder prophylaktisch. Nach den bisherigen Erfahrungen hat sich die Therapie, nämlich die direkte Bekämpfung durch Fungicide nur in wenigen Fällen als erfolgreich erwiesen, und man kommt mehr und mehr zu der Anschauung, daß die vorbeugende Methode die aussichtsvollere ist. Dieselbe wird sich nach zwei Richtungen hin ins Werk setzen lassen, indem man einerseits versucht, die Einwanderung eines Parasiten zu verhindern, andererseits den bedrohten Nährorganismus in derartige Verhältnisse zu bringen, daß er nach den im Vaterlande des Parasiten gemachten Erfahrungen eine größere Widerstandskraft der Ansiedlung desselben entgegensetzt.

In beiden Fällen wird der Haupterfolg davon abhängen, daß man so zeitig wie möglich von dem Ausbruch einer parasitären Krankheit in irgend einem Lande unterrichtet wird, um möglichst schnell die notwendigen Vorbeugungsmaßregeln treffen zu können.

Die Geschichte aller bisher beobachteten Epidemien durch eingewanderte Parasiten zeigt, daß wir stets zu spät auf die Gefahr aufmerksam geworden sind. Auch die allerneueste, der amerikanische Stachelbeermehltau, bietet dafür einen glänzenden Beweis, und diejenigen Länder, welche sich durch Einfuhrverbote geschützt haben, müssen zugeben, daß trotz rigoroser Vernichtungsvorschriften der Parasit doch nicht auszurotten ist.

Wir werden später Gelegenheit nehmen, unsern Standpunkt gegenüber den Einfuhrverboten eingehender zu besprechen und wollen hier nur hervorheben, daß eine Möglichkeit, die Einschleppung eines ausländischen Parasiten zu verhindern, nur dann existiert, wenn wir möglichst frühzeitig von dem Auftreten desselben unterrichtet sind. Also beruht die Möglichkeit des Erfolges auf der Schnelligkeit der Bekanntgabe einer irgendwie aufgetretenen Epidemie.

Dieser Punkt ist aber eine internationale Aufgabe, und unsere Zeitschrift wird diesen internationalen Meldedienst so lange übernehmen, bis das Internationale Landwirtschaftliche Institut in Rom organisiert ist. Gleichzeitig aber werden wir das bisher so stark

vernachlässigte Gebiet von dem Einfluß der Witterungseinflüsse auf Ausbildung und Verlauf der Krankheiten mit besonderer Sorgfalt auszubauen versuchen, um die Ursachen der Prädisposition näher kennen zu lernen.

Aus dem hier dargelegten Sachverhalt geht hervor, daß bei allen Erkrankungsfällen die Schnelligkeit der Berichterstattung die Grundbedingung für einen wirksamen Pflanzenschutz ist. Deshalb haben wir diejenige Publikationsform gewählt, welche es ermöglicht, dem Leser in kürzester Zeit Kenntnis von wichtigen Fällen zukommen zu lassen. Neue, praktisch wichtige Studien finden daher in Form vorläufiger Mitteilungen durch den „Internationalen phytopathologischen Dienst" ihre schnellste Verbreitung.

Originalabhandlungen.

Einwanderung eines gefährlichen Parasiten der Gurke, Pseudoperonospora cubensis (B. et C.) var. Tweriensis, in Deutschland.

Von Dr. Ewert, Proskau.

Ein Falscher Mehltaupilz auf der Gurke ist meines Wissens bisher in Deutschland noch nicht festgestellt worden. In Amerika ist allerdings ein solcher unter dem Namen *Plasmopara cubensis* (B. et C.) schon lange bekannt, und es ist in der Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten schon wiederholt über den großen Schaden, den er unter den Gurkenkulturen anzurichten vermag, referiert worden. Im Jahre 1903 berichtet sodann Rostowzew,[1]) daß in Rußland ein Falscher Mehltau als Parasit auf den Gurkenblättern auftritt; er betont dabei, daß dies der erste Fall in Europa sei. Später in den Jahren 1904 und 1906 wird von Linhart[2]) u. A. der gleiche Schmarotzer in Ungarn und auch bei Wien entdeckt.

Von Rostowzew ist in der unten zitierten Arbeit der Pilz am genauesten beschrieben worden. Seine Untersuchungen haben hauptsächlich zu dem Ergebnis geführt, daß der in Rußland auftretende Falsche Mehltau der Gurke nach der Verzweigung seiner Konidienträger in die Gattung *Peronospora*, nach der Form seiner Konidien aber in die Gattung *Plasmopara* gehört. Er stellte deswegen eine neue Zwischengattung *Pseudoperonospora* auf. Rostowzew zeigte

[1]) S. J. Rostowzew, Beiträge zur Kenntnis der Peronosporeen. Flora 1903. S. 405 ff.

[2]) Vergl. Zeitschrift f. Pflanzenkrankh., 14 und 16. Bd.

ferner, daß der russische Pilz mit der amerikanischen *Plasmopara cubensis* in allen wesentlichen Punkten übereinstimme; nur in der Größe der Konidien war insofern ein Unterschied vorhanden, als der speziell aus dem russischen Gouvernement Twer stammende Pilz größere Konidien besaß. Aus letzterem Grunde hat Rostowzew angenommen, daß er es nur mit einer Varietät des amerikanischen Parasiten zu tun habe und nannte daher den von ihm beschriebenen russischen Pilz *Pseudoperonospora cubensis* (B. et C.) var. *Tweriensis*.

Nach der geographischen Lage Schlesiens war es sehr wahrscheinlich, daß der oben genannte Pilz auch sehr bald in diese Provinz einwandern würde. In der Tat ist von mir der erste Krankheitsherd im September 1907 in Oberschlesien festgestellt worden. Die Krankheit machte sich nach der Beschreibung des dortigen gärtnerischen Fachmanns, Herrn Garteninspektor Schwedler, in der Weise bemerkbar, daß die Blätter, von unten beginnend, plötzlich gelbe Flecke bekamen; in einzelnen Fällen wurden auch die oberen Teile der Pflanzen zuerst befallen. Die Erkrankung tritt in der Regel bei Beginn des Fruchtansatzes ein und greift mit großer Schnelligkeit um sich, sodaß oft eine vorher freudig wachsende Pflanze in einigen Tagen vernichtet ist. Die Gurken wurden in einem doppelten Sattelhaus mit Dach aus Eisenkonstruktion kultiviert. Die Erde bestand der Hauptsache nach aus Lauberde, mit welcher sonst gute Erfolge erzielt wurden.

Die mir übersandten Blätter hatten ziemlich große, gelbbraune, eckige Flecke, auf deren Unterseite ein violettgrauer, nicht sehr dichter Schimmelrasen hervorbrach. Dieser Schimmel wurde nun genauer untersucht, und ließ es sich leicht nachweisen, daß er in allen seinen Teilen genau mit der von Rostowzew beschriebenen *Pseudoperonospora cubensis* (B. et C.) var. *Tweriensis* übereinstimmte. Als besonders charakteristische Merkmale seien hervorgehoben die zwiebelartige Anschwellung des unteren Endes der Konidienträger, die Farblosigkeit der ganzen Konidienträger, die violettgraue Farbe der Konidien selbst und deren farblose Papillen und Stielchen.

Da die Größenverhältnisse der Konidien bei der Aufstellung der Rostowzew'schen Varietät eine besondere Rolle spielen, so seien zum Vergleich meine eigenen Messungen angeführt.

	Länge μ	Breite μ	Papille μ
1.	28,3	20	2,3
2.	30,0	20	2,3
3.	28,3	20	2,3
4.	20,0	14,5	1,7
5.	26,6	18,3	1,65
6.	31,6	18,9	1,65

		Länge μ	Breite μ	Papille μ
	7.	32,2	20,7	2,30
	8.	23,0	14,6	1,50
	9.	32,2	19,6	2,31
	10.	25,3	18,4	1,70
Pseudop. cub. (B. et C.) var. *Tweriensis*	im Durchschn. nach Ewert	27,75	18,5	1,97
	„ „ „ Rostowzew	28,8	18,0	2,2
Plasmopara cubensis (B. et C.)	„ „ „ „	27,0	14,4	—

Die Länge der Konidienträger schwankt nach Rostowzew zwischen 90 μ und 540 μ; am häufigsten beträgt sie 144, 180 und 216 μ. Ihre Dicke ist nach dem gleichen Autor nicht solchen Schwankungen unterworfen; meistens beträgt sie 7,2 μ. Es kommt aber vor, daß sie geringer ist, ca. 3,6 μ oder größer, bis 9 μ. Das Zwiebelchen des Trägers ist etwas dicker als der Träger selbst: gewöhnlich (wenn die Dicke des Trägers 7,2 μ gleich ist) hat das Zwiebelchen an seiner dicksten Stelle 10,8 μ im Durchmesser.

Auch mit diesen Angaben von Rostowzew stimmen meine eigenen sehr gut überein und seien dieselben nachstehend angeführt.

	Länge der Konidienträger	Dicke der Konidienträger kurz vor ihrer Verzweigung	Dickste Stelle des Zwiebelchens
	μ	μ	μ
1.	315	6,6	10,0
2.	405	6,6	13,3
3.	540	6,6	11,3
4.	180	6,6	11,6
5.	146	6,9	11,5
6.	342	4,6	11,5
7.	148	6,9	8,2
8.	132	6,6	9,9
9.	396	6,6	9,9
10.	198	4,0	9,9

Es sei ferner noch bemerkt, daß die Konidienträger des von mir untersuchten Pilzes häufig zu zweien, nicht selten aber auch zu mehreren aus der gleichen Stelle des Blattes hervorbrechen. Auch das ist für den russischen Mehltaupilz der Gurke charakteristisch.

Demnach ist es wohl kein Zweifel, daß wir den neuen gefährlichen Feind der Gurke, wie ihn Rostowzew beschrieben hat, nunmehr auch in Deutschland haben. Die Gefahr ist umso größer, als gerade in Schlesien, speziell bei Liegnitz, die Gurkenkultur in größerem Maßstabe betrieben wird. In Liegnitz soll im Sommer 1907 die Gurke bereits mit einem Fungicid gegen eine Pilzkrankheit gespritzt

worden sein. Um welchen Pilz es sich hier handelt, ist mir indessen bisher nicht bekannt geworden. Wie das Beispiel des amerikanischen Mehltaus der Stachelbeeren zeigt, verbreiten sich derartige eingeschleppte Parasiten sehr schnell und ist es wohl sehr wahrscheinlich, daß es auch in Schlesien schon mehrere Krankheitsherde gibt.

Verwachsungserscheinungen an Ampelopsis- und Vitis-Veredelungen.[1]

Von Dr. F. Schmitthenner,
Assistent der kgl. Rebenveredelungsstation Geisenheim a. Rh.

(Mit 6 Abbildungen.)

Um das für die Reblausfrage bedeutsame biologische Verhalten des Reises und der Unterlage würdigen zu können, ist es von besonderer Wichtigkeit, den histologischen Bau der Veredelungsstelle nach erfolgter Verwachsung genau zu kennen. Die Grundzüge der Verwachsung selbst sind ja schon des öfteren Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen; es dürfte genügen, dabei nur an die Arbeiten Göpperts, Sorauers und Vöchtings zu erinnern. Weniger eingehend als über die Verwachsungsvorgänge sind wir über den histologischen Bau der Veredelungsstelle nach erfolgter Verwachsung unterrichtet, was seinen Grund wohl darin hat, daß einer Bearbeitung älterer Veredelungen mancherlei technische Schwierigkeiten im Wege stehen. Um nämlich ein möglichst klares Bild von der Anordnung der Elemente an der Verwachsungsstelle zu bekommen, ist es unumgänglich notwendig, sich möglichst große Quer- und Längsschnitte durch dieselbe herzustellen. Mit kleinen Rasiermesserschnitten ist da gar nichts, und mit den gewöhnlichen feinen Mikrotomen nur wenig zu erreichen. Ein für diese Zwecke recht gut geeignetes Instrument ist das grobe Mikrotom aus der physikalischen Werkstätte von F. Büchi & Sohn in Bern, welches ich im botanischen Institut der Universität Würzburg kennen lernte und zu allen meinen Arbeiten benutzte. Es lassen sich damit mit einiger Übung und der richtigen Vorbereitung des zu schneidenden Materials vollständige Längs- und Querschnitte selbst durch fingerdicke, stark holzige Kopulationen herstellen. Allzu hartes Material läßt sich am besten durch längeres Digerieren mit verdünntem Glycerin (gleiche Teile Wasser und Glycerin) im Vakuum erweichen.

[1]) Vergl. F. Schmitthenner, „Über die histologischen Vorgänge beim Veredeln, insbesondere bei Kopulationen und Geißfußpfropfungen“. Inaugural-Dissertation, Würzburg 1907.

In Nachfolgendem lasse ich die Resultate meiner auf diese Art angestellten Untersuchungen an Ampelopsis- und Vitis-Veredelungen folgen.

I. Ampelopsis Veitchii auf Ampelopsis hederacea.

Pfropfungen mittelst des Geißfußschnittes.

Zur Untersuchung gelangten Pfropfungen, welche Mitte Februar hergestellt und in Töpfen aufgezogen worden waren; den Sommer über standen dieselben im Freien, und im Oktober wurden sie in ein ungeheiztes Gewächshaus gestellt.

Die als Unterlage dienenden Stecklinge von *Ampelopsis hederacea* waren zur Zeit der Veredelung zwei-, die Reiser von *Ampelopsis Veitchii* einjährig. Die eine Hälfte der Versuchsobjekte (6 Stück) wurde um Mitte Juli des Veredelungsjahres, also in einem Alter von 5 Monaten, die zweite Hälfte im November desselben Jahres, also im Alter von 9 Monaten in Untersuchung genommen.

Die Verwachsungsbedingungen sind bei derartigen Ampelopsis-Pfropfungen äußerst günstige, da sowohl die Unterlagen, als auch die Pfropfreiser sich durch eine breite, lebenskräftige Rinde, einen relativ schmalen Holzkörper und ein kräftiges, lange lebend bleibendes Mark auszeichnen. Es grenzen daher mit Ausnahme des schmalen Holzringes nur lebende, leicht kallusproduzierende Gewebepartien an die durch die Operation erzeugten Schnittflächen. Die Zellen des Markes konnten sich jedoch in keinem der untersuchten Fälle wirksam an der Verwachsung beteiligen, da die angeschnittenen Markpartien des Reises und der Unterlage sich infolge der Eigenart des angewandten Pfropfschnittes nicht deckten, sondern zumeist dem angeschnittenen Holze gegenüberstanden. Die vorläufige, durch Kallus erzeugte Verwachsung fand deshalb fast ausschließlich in der Kambialregion und in der Rinde statt, und zwar waren von der letzteren sowohl die primären als auch die sekundären Lagen daran beteiligt. Bei den 5 Monate alten Veredelungen sind schon alle Spuren von abgestorbenen Gewebeteilen an der Verwachsungsstelle der Rindenkörper völlig verschwunden. Die Kallusbildung war hier zum Teil so kräftig, daß die Reiskeilchen trotz des Verbandes ziemlich stark nach außen getrieben wurden.

In dem die vorläufige Verwachsung besorgenden Kallus wurde nun durch Auftreten je einer meristematischen Zone rechts und links vom eingesetzten Reiskeilchen die Verbindung mit dem Kambium der Unterlage, und dadurch die Wachstums- und Ernährungsgemeinschaft hergestellt. Diese kurzen Verbindungskambien erregen ganz besonders die Aufmerksamkeit dadurch, daß der Längsdurchmesser ihrer Zellen nicht in der Richtung der Vertikalen, son-

dern in der Horizontalen liegt, d. h. von einem Querschnitt durch die Veredelungsstelle werden diese Kambiumzellen und damit auch die aus ihnen hervorgegangenen Elemente in ihrer Längsausdehnung bloßgelegt. In der Rinde, welche an dieser Stelle nur aus Parenchymzellen zusammengesetzt ist, macht sich das kaum bemerkbar, umsomehr dagegen in dem an der Verwachsungsstelle entstandenen Holze, dessen Tracheen und Fasern vollständig horizontal orientiert sind. Wie die Abbildungen I, II und III zeigen, sind diese durch die Querschnitte genau in ihrer Längsausdehnung getroffen. Ein analoges Bild bietet sich auf den medianen Längsschnitten durch die Veredelungsstelle, wo es sich zeigt, daß die Verbindung zwischen den normal verlaufenden Holzzylindern des Reises und der Unterlage durch ein genau horizontal orientiertes Zwischenstück hergestellt ist (vergl. Abb. IV). Diese Erscheinung ist, allerdings in sehr stark ausgeprägtem Maße, das, was sich an den Verwachsungsstellen aller Pfropfungen und Kopulationen mehr oder weniger deutlich zeigt, nämlich die S-förmige Krümmung der Tracheen und Faserstränge, welche sich bis in die jüngsten Jahresringe selbst der ältesten Veredelungen erhält, und durch welche die bekannte „innere Demarkationslinie" hervorgerufen wird. Diese Bezeichnung stammt

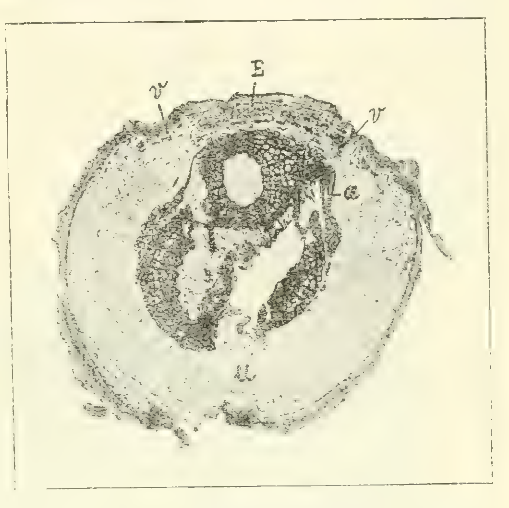


Abb. I. Querschnitt durch eine 4 Monate alte Geißfußpfropfung von *Ampelopsis Veitchii* auf *Amp. hederacea*. *E* das Reiskeilchen, bei *v* die Verwachsungsränder. 10fache Vergr.



Abb. II. Dieselbe Veredelung im Alter von 9 Monaten. Bei *v* die Verwachsungsränder. 10fache Vergr.

von Göppert[1]), welcher die Erscheinung zuerst erkannt und ihr eine große biologische Bedeutung zugeschrieben hat; er hat auch die Ablenkung der Elemente in der Verwachsungsregion festgestellt, ohne jedoch der Ursache ihres Zustandekommens näher zu treten. Ich muß es dahingestellt sein lassen, ob dabei irgend welche innere Ursachen in Betracht kommen; bei den zahlreichen von mir untersuchten Veredelungen, und speziell in dem vorliegenden Falle, scheint die Ablenkung der Elemente in der Verwachsungsregion hauptsächlich durch mechanische Vorgänge bewirkt zu werden. Wenn man nämlich eine größere Anzahl der verschiedensten Veredelungen unter-



Abb. III. Die in Abb. I mit *a* bezeichnete Stelle bei 80facher Vergrößerung.

sucht, so fällt es auf, daß diejenigen, bei denen die anormale Orientierung der Elemente stark ausgeprägt ist, dies auch schon äußerlich erkennen lassen. Bei den Kopulationen paßt dann das Reis nicht mehr so genau auf die Unterlage, wie es bei der Operation aufgepaßt wurde; es ist, wie es scheint, ein wenig auf der schiefen Kopulationsebene abgerutscht. Dasselbe tritt uns bei Geißfußpfropfungen entgegen; nur kommt hier noch dazu, daß das Reiskeilchen außerdem aus der Pfropfspalte hinausgepreßt erscheint. Besieht man sich

[1]) Göppert, Über innere Vorgänge bei dem Veredeln der Bäume und Sträucher. Kassel 1874. Seite 3.

daraufhin die Veredelungsstelle etwas näher, dann zeigt sich, daß bei den Veredelungen mit starker Ablenkung der Elemente die vorläufige Verwachsung unter viel üppigerer Kallusbildung vollzogen wurde, als bei denen mit geringerer Ablenkung. Mit anderen Worten: Neigen Reis und Unterlage zu kräftiger Kallusbildung, wie dies ja meist bei Pflanzen mit breiter, lebender Rinde und starkem, lebendem Mark der Fall ist (z. B. bei *Ampelopsis* und *Ribes*), dann entsteht zwischen den Kopulanten eine ziemlich starke Schicht von plastischem Verkittungsgewebe (Kallus), welches bei der Lockerung oder Entfernung des Verbandes nachgibt, so daß die Kopulanten sich gegenseitig verschieben, wodurch auch die Zellen des Kallus und des in demselben bereits angelegten Kambiums aus ihrer normalen Lage verschoben werden. Alle aus diesen verschobenen Kambiumzellen hervorgehenden Elemente werden natürlich nun ebenfalls eine anormale Orientierung erfahren, wodurch die Erscheinung bis auf die jüngsten Jahresringe ganz alter Bäume übertragen wird. Es wäre also die Schwerkraft des Reises, deren Wirkung auf das nachgiebige, der nötigen mechanischen Festigkeit noch entbehrende Kittgewebe in der anormalen Orientierung der Elemente zum Ausdruck gelangt.



Abb. IV. Medianer Längsschnitt durch eine Geißfußpfropfung (*Ampelopsis Veitchii* auf *Amp. hederacea*). 10fache Vergr.

Diese Annahme wird auch durch die Veredelungen bestätigt, bei denen nur eben die zur Herstellung der Kambiumverbindung nötige Kallusmenge erzeugt wurde, wie ich das bei Apfel- und Robinienveredelungen nachgewiesen habe. Die Ablenkung der Elemente findet hier zwar auch statt, jedoch nur auf sehr kurze Strecken, so daß sie nur äußerst wenig auffällt, makroskopisch auf Längsschnitten

aber immerhin in Gestalt einer schwachen Demarkationslinie zum Ausdruck kommt. —

Bei den vorliegenden Ampelopsis-Pfropfungen sind die alten Schnittstellen des Reises und der Unterlage durch dazwischen gezwängtes Gewebe in der Regel um 1 mm auseinander getrieben, und eben so lang ist die Strecke, welche die hier erzeugten Kambium- und Holzelemente in anormaler Orientierung durchlaufen. An dem medianen Längsschnitte durch die Verwachsungsstelle (Abb. IV) läßt sich die Rutschung des Reiskeilchens auch äußerlich an einem kleinen Höcker deutlich erkennen.

Von Interesse ist auch die Holzproduktion des Reises und der Unterlage an der Verwachsungsstelle. Bei den 5 Monate alten Objekten betrug der Holzzuwachs nach der Veredelung an den seitlichen Rändern des Reiskeilchens 0,3—0,6 mm, gegen die Mitte zu jedoch nur 0,1—0,2 mm. Auch die Unterlage hatte den stärksten Holzzuwachs an den Schnitträndern in der Stärke von 0,4—0,5 mm; gleich hinter denselben ließ jedoch die Holzbildung nach und hörte schon in einer Entfernung von 2 mm ganz auf, sodaß die Partie der Unterlage, welche der Pfropfstelle gegenüber liegt, überhaupt keinen Holzzuwachs mehr aufzuweisen hat (vergl. Abb. I).

Die Untersuchung der 9 Monate alten Veredelungen bestätigte die an den jüngeren Exemplaren gemachten Beobachtungen ohne Ausnahme; die starke Ablenkung der Faser- und Tracheenstränge an der Verwachsungsstelle war auch hier bei allen Objekten zu finden (Abb. II). Besonders bemerkenswert ist die Weiterentwicklung des Holzkörpers in der Verwachsungsregion. Was zunächst das Reiskeilchen anbetrifft, so ist hier immer noch der Holzzuwachs an den Rändern am stärksten; er beträgt dort, von der Operation an gerechnet, 0,8 mm, gegen die Mitte zu aber nur 0,4 mm. An der Unterlage ist auch jetzt nach 9 Monaten noch keine Veränderung in der Holzproduktion zu konstatieren, direkt an den Schnitträndern findet zwar noch eine schwache Holzbildung statt, die jedoch schon in kurzer Entfernung ganz aufhört, so daß also auf der der Pfropfstelle gegenüberliegenden Partie kein neues Holz mehr entsteht. (Abb. II). Dieser Teil der Unterlage wird anscheinend mit der Zeit ganz außer Funktion gesetzt, was sich wohl dadurch erklären läßt, daß die Längsachse der Pflanze an der Veredelungsstelle eine seitliche Ablenkung erfährt, weil ja das Pfropfreis seitlich inseriert wurde.

Gleichen Schritt mit der Holzbildung hält die Rindenbildung; auch sie läßt auf der der Pfropfstelle gegenüber liegenden Seite im Dickenwachstum bedeutend nach, während am Reis und an den Verwachsungsstellen eine starke Dickenzunahme zu konstatieren ist.

Die normale, allseitig gleichmäßige Holz- und Rindenbildung

des Reises und der Unterlage setzt schon in ganz kurzer Entfernung von der Verwachsungsstelle wieder ein.

II. Rebenveredelung

Sylvaner auf Riparia gloire de Montpellier.
Kopulation mittelst des englischen Zungenschnittes.

Bei der Rebenveredelung hat sich die Kopulation mittelst des englischen Zungenschnittes mit der Zeit immer mehr eingebürgert und bewährt, so daß sie heutzutage fast überall ausschließliche Anwendung findet. Der englische Zungenschnitt wird bekanntlich so ausgeführt, daß man Reis und Unterlage nach der gewöhnlichen Methode, jedoch nur mittelst kurzen Kopulationsschnittes zuschneidet, und dann auf der Schnittfläche jedes Kopulanten noch einen kurzen, axilen Einschnitt anbringt. Reis und Unterlage greifen auf diese Art mit Gegenzungen ineinander, wodurch eine große Berührungsfläche gewonnen, und außerdem ein sehr fester Halt erzielt wird, sodaß ein Verbinden der Veredelungsstelle unnötig ist.

Da die Rebenveredelung im Kampf gegen die Reblaus erst in der neuesten Zeit allgemeine Bedeutung gewonnen hat und infolgedessen noch nicht so bekannt ist, wie die Obstveredelung, dürfte es vielleicht angebracht sein, etwas Näheres darüber vorauszuschicken. Als Unterlagen dienen bei der Rebenveredelung amerikanische Reben, deren Wurzeln sich durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Reblaus auszeichnen. Verhältnismäßig selten werden reinrassige Amerikaner, wie z. B. *Vitis Riparia* als Unterlagen verwendet, da diese in den seltensten Fällen allen Anforderungen, welche die Bodenbeschaffenheit, das Klima und vor allem der Pfröpfling an sie stellen, genügen können. Man hat vielmehr durch Kreuzung eine große Anzahl von Hybriden, sogenannte Americo-Amerikaner, zum Teil auch Europaeo-Amerikaner herangezüchtet, welche in sich die Vorzüge der einen mit den Vorzügen der anderen Rasse vereinigen, und hat auf diese Art Unterlagsreben gewonnen, welche den an sie gestellten Anforderungen besser entsprechen. Die Beschaffung geeigneter Unterlagen ist bei dem großen Wechsel der klimatischen und Bodenverhältnisse in den verschiedenen Weinbaugebieten natürlich nicht an bestimmte, einheitliche Regeln gebunden, sondern für jedes Weinbaugebiet von anderen Gesichtspunkten aus durchzuführen. Eine Universal-Unterlage, d. h. eine solche, welche die klimatischen und Bodenverhältnisse aller Weinbaugebiete verträgt und darin gedeiht, zugleich auch die nötige Widerstandsfähigkeit gegen die Reblaus besitzt, ihr Holz gut ausreift und die nötige Affinität zu den europäischen Reben zeigt, gibt es selbstverständlich nicht.

Die Veredelungs-Operation wird nach der oben beschriebenen Zungenschnitt-Methode ausgeführt; Grünveredelungen (Okulationen) werden heute fast nicht mehr gemacht. Die Veredelung geschieht Ende März oder Anfang April, und die Reben bleiben hierauf etwa 14 Tage lang in Kisten mit Moos und Holzkohle verpackt in Gewächshäusern mit feuchter Luft und einer Temperatur von 25°. (Stratifikationsräume). Während dieser Zeit wird eine vorläufige Verwachsung durch einen in reichem Maße entstehenden Kallus vollzogen. Es folgt sodann eine kurze Abhärtungsfrist, um die Veredelungen an die Außenluft zu gewöhnen, und nach sorgfältiger Auswahl werden sie hierauf in die Rebschulen verpflanzt. —

Als Material für die vorliegenden Untersuchungen über die histologischen Vorgänge bei der Kopulation mittelst des englischen Zungenschnittes diente mir Sylvaner auf Riparia gloire de Montpellier.

Diese *Riparia* ist eine der wenigen reinrassigen Amerikaner-Unterlagsreben; sie hat sich besonders in mittelwarmen Gegenden mit kalkarmen Böden sehr bewährt. Die untersuchten Veredelungen waren dem äußeren Anscheine nach sehr gut verwachsen; wenigstens zeigten sie an der Verwachsungsstelle einen ringsum schließenden, kräftigen Kalluswulst. Die Kallusbildung fällt hier ausschließlich dem Kambium und der sekundären Rinde zu, da die primäre Rinde bei einjährigen Reben schon abgestorben oder gar abgestoßen ist. In den meisten Fällen wird vom Kambium aus ein ziemlich kräftiger Kalluskeil in die Spalte zwischen den Kopulanten entsendet; derselbe verwächst jedoch selbstverständlich nie mit dem alten Holze, sondern grenzt sich gegen dasselbe durch eine 4—5 Zellen starke Korklage ab. Dieser Kalluskeil stirbt zwar stets nach kurzer Zeit schon ab, wird aber sehr häufig nach erfolgtem Kambiumschluß durch ein von außen her in den Spalt eindringendes, holzparenchymatisches (primäres) Wundholz ersetzt, welches durch seinen Stärkereichtum auffällt. Die Verschmelzung der Kambien findet bei sorgfältiger Operation etwa nach 4—6 Wochen statt, was im Vergleiche mit anderen Veredelungen ziemlich spät ist. Der Grund hierzu ist wohl weniger in der Veredelungsmethode als in der ziemlich üppigen Kallusbildung zu suchen, wodurch die beiden Kopulanten auseinander getrieben werden, so daß in den meisten Fällen eine Verbindung in der Länge von 1 mm hergestellt werden muß. Bei den zahlreichen Apfelkopulationen und Robinienpfropfungen, welche ich untersuchte, und bei denen die Kallusbildung nur auf das notwendigste Maß beschränkt war, fand ich stets schon nach 4 Wochen einen das Reis und die Unterlage gemeinsam umschließenden Holzring vor. Andererseits habe ich auch eine große Anzahl von Johannisbeer-Kopulationen untersucht, bei denen die

Kallusbildung noch üppiger war als bei Rebenveredelungen, und bei denen dann der Zusammenschluß der Kambien oft erst nach einem Jahre oder noch später stattfand.

Sehr häufig kam es bei den untersuchten Rebenveredelungen auch vor, daß die Zungen gegeneinander verschoben waren: an solchen Stellen findet die Verschmelzung der Kambien meist sehr spät statt. Die Abbildung V gibt den Querschnitt einer einjährigen Veredelung wieder, bei welcher an der mit a bezeichneten Stelle die Verwachsung unterblieben ist. Infolge dieser Verschiebung, teilweise auch

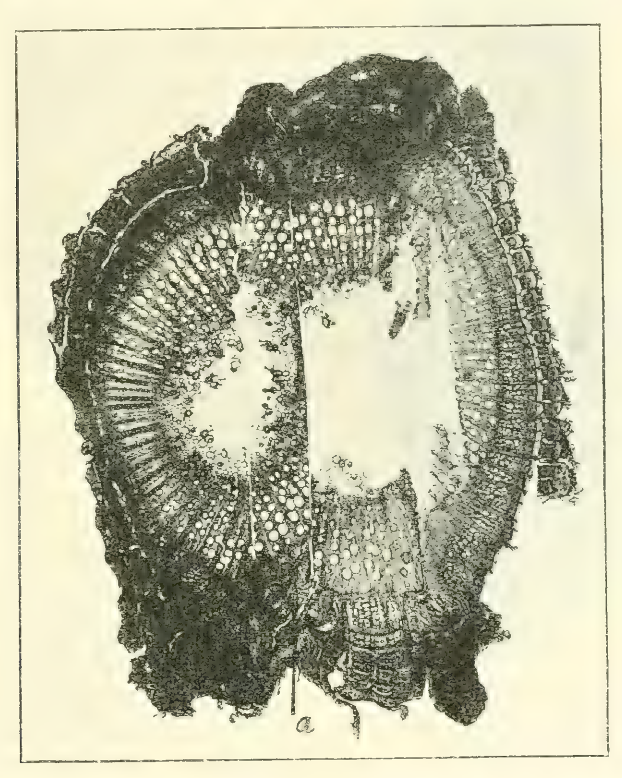


Abb. V. Querschnitt durch eine einjährige Rebenveredelung (Sylvaner auf *Riparia gloire de Montpellier*). 10fache Vergr.

aus anderen, bei den Ampelopsis-Pfropfungen schon näher bezeichneten Gründen findet auch sehr häufig eine außerordentlich starke Ablenkung der Tracheen- und Faserstränge in der Verwachsungsregion statt, welche dann in allen kommenden Jahresringen erhalten bleibt. Die Tracheen und Fasern verlaufen dann in der Verwachsungsregion sehr häufig horizontal-tangential, und werden deshalb von radialen Längsschnitten durch die Veredelungsstelle direkt quer getroffen (Abb. VI). Besonders auffallend wird die Erscheinung noch

dadurch, daß auch die Markstrahlen aus ihrer normalen Richtung abweichen und sich auf dem radialen Längsschnitte so präsentieren, wie wir sie auf einem Querschnitte zu sehen gewohnt sind (Abb. VI).

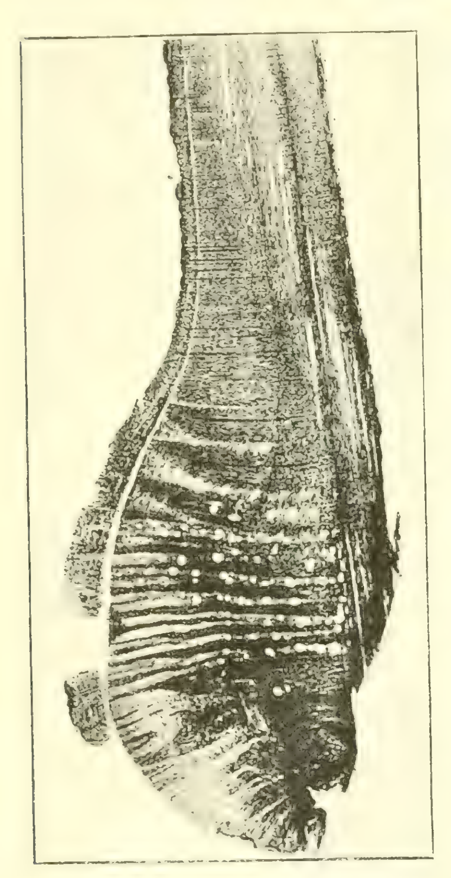


Abb. VI. Radialer Längsschnitt durch eine Nebenveredelung (wie Abb. V). 10fache Vergr.

Besonders stark, stärker als bei irgend einer der zahlreichen Veredelungen, welche ich untersuchte, ist bei den Rebenveredelungen die Tätigkeit des Kambiums herabgesetzt. Nicht nur ist der nach der Operation im Veredelungsjahre entstandene Jahresring viel schwächer als ein normaler, sondern auch seine Elemente sind in ihrer Entwicklung stark reduziert. Besonders auffallend sind die Tracheen, welche im Veredelungsjahre entstehen; dieselben sind nur $^1/_3$—$^1/_2$ so weit als die Tracheen normaler Jahresringe (Abb. V). Diese, offenbar durch den Wundreiz bewirkte Erscheinung ist nicht nur in nächster Nähe der Verwachsungsstelle, sondern meistens bis zum nächsten Knoten bemerkbar.

Auch das alte Holz fand ich bei den Rebenveredelungen mehr als bei irgend einer anderen Veredelung durch die Operationswunde in Mitleidenschaft gezogen. Bis zu dem nächsten Knoten sind sämtliche Gefäße mit dicht zusammengedrängten, verkorkten Thyllen angefüllt, welche einen gelbbraunen, homogenen, in Salpetersäure und Javellscher Lauge löslichen Wundgummi enthalten. Noch stärker als das Holz ist das Mark mitgenommen, welches ebenfalls bis zu dem nächsten Knoten völlig vermorscht und schwarzbraun gefärbt ist.

Referate.

Aderhold, R. Versuche über den Einfluss häufigen Regens auf die Neigung zur Erkrankung von Kulturpflanzen. Sond. Arb. a. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- und Forstw., Bd. V, Heft 6, 1907.

Häufige Regengüsse, namentlich im Frühjahr, befördern die Entwicklung von Pflanzenkrankheiten. Die vorliegenden Versuche wurden durch die Fragen angeregt, ob diese Erscheinung darin ihren Grund hat, daß durch die große Feuchtigkeit die Krankheitserreger begünstigt oder die Pflanzen ihnen gegenüber hinfälliger werden oder ob beide Faktoren zusammenwirken?

Die Versuche wurden teils im Hause in einer Regenzelle, teils im Freien mit einem Regenapparat unternommen an Topfpflanzen von Birnen *(Fusicladium)*, Weizen *(Puccinia glumarum)*, Inkarnatklee (Mehltau), Kirschen *(Clasterosporium carpophilum)*, Erbsen *(Aecidium Euphorbiae)* und Johannisbeeren *(Peridermium Strobi)*. Die Erfolge der Impfungen waren vorläufig nur gering, woran wohl in erster Linie die großen Schwierigkeiten schuld sind, mit denen solche Versuche zu kämpfen haben. Sie gestatten noch nicht, Schlußfolgerungen zu ziehen.

Sehr augenfällig waren dagegen die Unterschiede in der Entwicklung der Pflanzen. Bei Weizen z. B. betrug bei dem einen Versuche die Länge der

Pflanzen	der	Regenzellenzucht	100—110 cm,
„	„	Trockenzellenzucht	75—95 „
„	„	Freilandregenzucht	60—70 „
„	„	Freilandtrockenzucht	75—85 „

Die beigegebene Abbildung zeigt die Habitusunterschiede sehr deutlich: in dem im Freien bei normaler Feuchtigkeit gezogenen Topfe stehen die Pflanzen dicht gedrängt, hoch und kräftig, mit reichlichem Ährenansatz; die Freilandregenpflanzen sehen auch ganz kräftig aus, sind aber wesentlich niedriger und dünner. Am kümmerlichsten erscheint der Topf aus der Trockenzelle mit spärlichen, vielfach geknickten Halmen, während die Regenzellepflanzen hoch aufgeschossen und üppig, aber gänzlich schlaff und geknickt sind. Bei Inkarnatklee waren am größten und üppigsten (35 cm hoch) die Trockenzellepflanzen; die Freilandregenpflanzen waren an Blattstielen und Rippen gerötet und auffallend niedrig, nur 10 cm hoch; auch die Freilandtrockenpflanzen waren mit 25 cm Höhe verhältnismäßig niedrig.

Das bemerkenswerteste Resultat zeigte sich bei Birnen, die nach der sommerlichen Regenbehandlung im November in einem ungedeckten Hause **Frost** bekamen. Es erfroren dabei von je sechs Bäumchen, die im Mai bis Juli aufgestellt gewesen waren:

	völlig	zum Teil	gar nicht
in der Regenzelle	5	1	0
„ „ Trockenzelle	2	0	4
„ „ Freilandregengruppe .	2	2	2
„ „ Freilandtrockengruppe	3	1	2

Diese Versuche lassen somit deutlich erkennen, daß die Entwicklung der Pflanzen je nach der Regenmenge eine gänzlich verschiedene ist und daß die Frostempfindlichkeit durch regenreiche Sommer gesteigert wird. H. Detmann.

Sprechsaal.

Über die durch Bespritzungen mit Bordeauxmischung hervorgerufenen Beschädigungen.

Der Jahresbericht des Secretary of Agriculture, Washington 1892, erwähnt bedeutende Beschädigungen der Pfirsichbäume infolge der im Jahre 1891 ausgeführten Bespritzungen mit Bordeauxmischung. In demselben Jahre führte Sorauer Bespritzungsversuche mit diesem Fungicide bei Kartoffeln aus (Zeitschr. f. Pflkrankh. 1893, S. 32) und wies zahlenmäßig die durch die Kupferbehandlung hervorgerufene Depression im Ernteertrage nach. Gegenüber der sich entwickelnden Theorie von dem wachstumsfördernden Einfluß der Bordeauxmischung fanden die genannten Beobachtungen nur geringe Beachtung. Erst in den letzten Jahren haben spezielle Versuche, wie z. B. die von Muth und Schander und namentlich von Ewert die allgemeine Aufmerksamkeit wieder auf die Beschädigungen gelenkt, welche durch die Kupfermittel hervorgerufen werden können.

In Rücksicht auf die Wichtigkeit des Gegenstandes geben wir hier einen Auszug aus einer sehr ausführlichen Arbeit von U. P. Hedrick[1]), der die verschiedenen Formen der Schädigungen bei Apfelbäumen vorführt.

Die Klagen, sagt Hedrick, über Beschädigungen durch die Bordeauxmischung sind so alt wie der Gebrauch der Bordeauxbrühe im Kampfe gegen den Apfelschorf und werden überall laut, wo Äpfel kultiviert werden. Die verschiedenen Pflanzenarten leiden in verschiedenem Maße darunter. Am empfindlichsten sind Pfirsich, Aprikose und japanische Pflaume; die gewöhnliche Pflaume, Quitte, Birne und Apfel werden ungefähr gleich stark geschädigt.

Auch die einzelnen Varietäten der Früchte sind ganz verschieden empfänglich; die Größe des Schadens bei einer gegebenen Art oder Varietät scheint abhängig zu sein 1. von der spezifischen Empfindlichkeit der Pflanzen; 2. von dem lösenden Einflusse des Zellsaftes auf das Kupferhydroxid; 3. von der Durchlässigkeit der Epidermis

[1]) Hedrick, U. P. Bordeaux injury. New-York Agric. Exp. Stat., Geneva. N.-Y. Bull. Nr. 287, 1907. Mit 8 Taf.

und 4. von den Witterungsumständen nach dem Spritzen. Doch finden sich naturgemäß viele Unregelmäßigkeiten dabei, einmal ist der Schaden auf den Früchten größer, ein anderes Mal auf den Blättern; bei einer Varietät sind nur die Früchte immun, bei einer anderen die Blätter. Der Schaden kann sich nach ein paar Tagen schon zeigen, oder erst nach mehreren Wochen; eine schwache Lösung kann unter gleichen Umständen mehr schaden als eine starke u. s. f. An manchen Orten ist der Schaden zu bestimmten Zeiten sehr groß, an anderen Stellen kommt er kaum vor. Fruchtbarkeit des Bodens, gute Kultur, das Alter der Bäume und alle Bedingungen, die eine schnelle Entwicklung des Laubes befördern, machen die Blätter größer und saftreicher und dadurch augenscheinlich zarter und für eine Beschädigung empfänglicher. Auf jeden Fall scheinen die ertragreichsten und bestgepflegten Obstgärten, in denen das Laub üppig und gesund ist, am stärksten unter dem Spritzschaden zu leiden.

1905 war im Staate New-York der Schaden größer als jemals zuvor, sowohl bei Früchten wie bei dem Laube. Viele Apfelzüchter erklärten, sie hätten mehr Schaden als Nutzen durch das Spritzen mit Bordeauxbrühe gehabt. Die Erhebungen bei den Züchtern sowie die Versuche in der Station zu Geneva führten zu dem Schlusse, daß den Witterungsverhältnissen die Hauptschuld hieran beizumessen sei. Im Frühjahr 1905 war das Wetter warm, neblig und feucht; das Laub wurde dadurch besonders zart und saftig. Unter solchen Umständen wird die schützende Cuticulardecke nur schwach ausgebildet, die darunter liegenden Gewebe sind schwächlich und schwammig. Solches Laub kann dem Eindringen von Lösungen nur geringen Widerstand leisten.

Die Berichte der Obstzüchter im Staate New-York und anderwärts stimmen fast alle darin überein, daß warme Witterung, bedeckter Himmel und häufige, schwere Regenfälle den Schaden verursachen oder mindestens vergrößern. So gingen folgende Mitteilungen ein: „Laub und Früchte waren anscheinend unversehrt, bis die schweren Regengüsse einsetzten.“ — „Wenn binnen einer oder zwei Stunden nach dem Spritzen Regen fällt, tut er mehr Schaden als wenn er erst nach einer Woche kommt.“ „Ein starker Regen, gefolgt von hellem Sonnenschein, schien die günstigsten Bedingungen für den Spritzschaden zu liefern.“ — „Ich spritzte unmittelbar nachdem die Blüten abgefallen waren bei feuchtem Wetter. Das Laub wurde Tag und Nacht eine Woche lang kaum trocken. Ich habe niemals soviel Spritzschaden gehabt wie 1905. Einige Nachbarn, die eine Woche später spritzten, nachdem das feuchte Wetter vorüber war, hatten keinen Schaden, obgleich sie eine stärkere Lösung benützten als ich.“ — „Ich bin ganz sicher, daß der Schaden haupt-

sächlich durch das kalte nasse Wetter im Frühjahr zur Zeit des Spritzens verursacht worden ist. Ich bin der Meinung, daß bei einer normalen Witterung die gleiche Bordeaux-Mischung die Früchte nicht rostig machen würde." Bei den Versuchen auf der Station zeigte



Fig. 1. Mißgestaltete junge Apfelfrüchte der Sorte „Baldwin", entstanden durch Bespritzung mit Bordeauxmischung.

sich der Schaden unmittelbar nach dem ersten auf die Bespritzung folgenden Regenschauer und nahm zu, bis die Früchte von den Apfelsorten Baldwin und Greening ihre halbe Größe erreicht hatten. Auch in anderen Obstgärten war der Schaden im Juli am auffälligsten und nahm später mehr oder weniger ab.



Fig. 2. Ältere Frucht des Baldwin-Apfels, die nach der Bespritzung mit Bordeauxmischung stark rissig geworden ist.

Auf den Früchten erscheint der Schaden zuerst in Gestalt kleiner schwarzer oder brauner Fleckchen. Später bekommen die Früchte ein rauhes und rostiges Aussehen. Schwer beschädigte Früchte werden mehr oder weniger verunstaltet infolge des Einschrumpfens der vorletzten Partien, oder durch zitzenförmige Mißbildungen. Junge Früchte bekommen klaffende, bis auf das Fleisch gehende Sprünge, die bei späterer Verwachsung rauhe, eingesunkene Narben hinterlassen. Die Früchte werden nicht nur durch ihre Unansehnlichkeit unverkäuflich, sondern halten sich auch schlecht. Bei Luftzutritt werden die Äpfel mehlig, weich und faulen leicht. Die beistehenden Figuren 1 und 2 liefern Beispiele für die Verkrüppelung junger Früchte infolge behinderter Streckung des Gewebes an der durch Bordeaux-

mischung geschädigten Seite und für die Entstehung von Rostfiguren bei älteren Äpfeln.

Die mikroskopische Untersuchung der Flecke zeigt, daß die Wachsglasur und die Cuticulardecke in weitem Umfange zerstört sind (Fig. 3). Die übrigbleibenden Epidermiszellen und die verletzten Zellen des Fruchtfleisches haben stark verdickte Wände von braunem. verkorktem Aussehen. Je schwerer die Beschädigung, desto stärker ist diese Verkorkung. Zuweilen sind nur ein bis zwei Zellreihen daran beteiligt; in anderen Fällen sind sechs, acht bis zehn Zelllagen zerstört.

Die abgestorbenen Zellen können dem Wachstum der Frucht nicht folgen, die Epidermis reißt ein, der bei dem Ausheilen der mehr oder weniger tief gehenden Risse gebildete Wundkork erzeugt im Verein mit den toten Zellen den rauhen, rostigen Überzug auf den Äpfeln, der als Bordeauxschaden bezeichnet wird. Die Größe

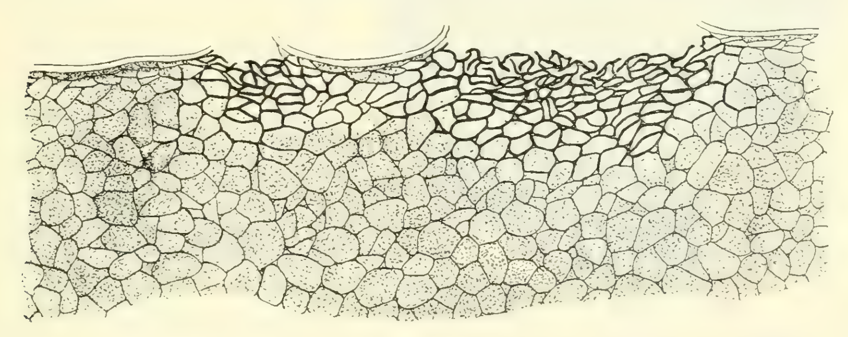


Fig. 3. Querschnitt durch eine infolge der Bordeaux-Bespritzung abgestorbene Stelle des Baldwin-Apfels.

des Schadens steht zu der Struktur der Schale in Beziehung, die nicht nur bei den einzelnen Varietäten große Unterschiede zeigt, sondern auch durch das Alter der Früchte und die durch Witterungseinflüsse bedingte Zartheit und Saftigkeit beeinflußt wird.

Die junge Apfelfrucht ist mit Haaren bedeckt und ihre Epidermis besitzt zahlreiche Spaltöffnungen. Durch die dünnwandigen, einzelligen Haare und die Spaltöffnungen dringt anscheinend der giftige Bestandteil der Bordeauxbrühe in das Gewebe ein. Die schwarzen Spritzflecke, das erste Anzeichen der Beschädigung, bestehen aus einem Kranze toter Zellen, in der Regel rings um eine Spaltöffnung, zuweilen aber auch um ein Haar herum liegend. Die Kupfersalze werden vermutlich durch atmosphärische Feuchtigkeit gelöst, möglicherweise sondern auch die jungen Äpfel ein Sekret ab, das in geringem Grade lösend wirkt, so daß dann unabhängig von atmosphärischen Einflüssen eine Giftwirkung eintreten könnte. Bei zuneh-

mendem Alter der Früchte werden die Haare abgeworfen; anstelle der Spaltöffnungen entstehen Lenticellen und es bildet sich die schützende Wachsglasur. Damit scheint die Gefahr des Eindringens der Giftsubstanz vorüber zu sein; es tritt ein Zustand der Immunität ein, bei Baldwin und Greening vier bis sechs Wochen nach dem Abfallen der Blüten, bei den einzelnen Varietäten natürlich zu verschiedenen Zeiten.



Fig. 4. Ein infolge von Bespritzung mit Bordeauxmischung vergilbendes Apfelblatt mit toten, z. T. herausfallenden Stellen.

Unglücklicherweise erfordert aber die Bekämpfung des Apfelschorfes gerade ein frühzeitiges Spritzen, so daß die, anscheinend durch das Altern erworbene Immunität gegen den Spritzschaden keinen Vorteil mehr bringen kann.

Auf den Blättern entstehen infolge des Spritzens tote, braune Stellen von verschiedener Form und Größe, die sich aber viel langsamer weiter entwickeln als die Spritzflecke auf den Früchten. Es folgt meist ein Vergilben und Abfallen der Blätter, in einigen Fällen fielen die abgestorbenen Flecke aus (Fig. 4). Junge Blätter sind empfindlicher als ältere, wahrscheinlich weil ihre Zellen zartwandiger sind. Die Blätter an der Spitze der Zweige sind immer stärker verletzt, als die an der Basis. Bei nur schwacher Beschädigung kann sowohl das Vergilben wie der Blattfall unterbleiben.

Die Apfelblüten werden besonders schwer beschädigt, weil die Gewebe der Blütenorgane gänzlich getötet werden.

Es ist als sicher anzunehmen, daß die giftige Substanz der Bordeauxbrühe sich mit dem Zellinhalt verbindet und in den abgetöteten Zellen aufgespeichert wird, und daß das Vergiften oder Ätzen, was es auch sei, nicht von Zelle zu Zelle fortschreitet,

sondern daß nur die Zellen, die von der Giftsubstanz durchdrungen sind, absterben. Die toten Stellen liegen fast immer unter dicken Bordeauxflecken.

Die Immunität bestimmter Apfelsorten gegenüber der Bordeauxbrühe geht nicht Hand in Hand mit der Immunität gegenüber dem Apfelschorf.

Der Chemismus der Bordeauxbrühe ist etwas kompliziert. Ihre Wirkung hängt sehr von der Herstellungsweise und dem Verhältnis der einzelnen Bestandteile zu einander ab. Sie ändert sich durch den Einfluß des Wetters, besonders atmosphärischer Feuchtigkeit. Ein Überschuß von Kalk kann den Spritzschaden weder verhindern, noch merklich verringern. Bei nassem Wetter kann überschüssiger Kalk insofern von Vorteil sein, als er die pilztötende Wirkung der Kupfersalze verlangsamt, was für die Bekämpfung des Apfelschorfes unter Umständen nützlich sein kann. Doch haftet eine solche Brühe weniger gut und kann bei trockenem Wetter an Wirksamkeit verlieren. Je mehr Kupfersulfat, desto größer der Schaden. Da im Kampfe gegen den Apfelschorf sich nur geringe Unterschiede in der Wirkung der 4—4½ %igen und der 3—3½ %igen Brühe gezeigt haben, ist es jedenfalls ratsam, die schwächeren Konzentrationen anzuwenden. Es gibt bis jetzt kein Mittel, die Giftwirkung der Kupfersalze gänzlich zu verhindern, aber es kommt darauf an, den Pilz zu bekämpfen und die Wirtspflanze dabei so wenig wie möglich zu schädigen. In einigen Fällen schien sich der Schaden seit der Benutzung großer Spritzmaschinen vergrößert zu haben. Für die Praxis gelten mithin folgende Regeln: Benutze die schwächeren Lösungen; spritze mäßig, derart, daß Laub und Früchte von einem feinen Nebel bedeckt werden, ohne daß die Bäume tropfen, und wenn möglich, nur bei trockenem Wetter. Nimm Kalk und Kupfersulfat zu gleichen Teilen. Empfindliche Apfelsorten sind mit der größten Sorgfalt zu spritzen.

Die Bordeauxbrühe ist und bleibt das beste Fungicid für den Apfelzüchter. Sie ist unentbehrlich bei der Bekämpfung des Apfelschorfes, selbst auf die Gefahr hin, daß sie stellenweise schädigt. Die Verluste durch den Apfelschorf sind viel empfindlicher, als der Bordeaux-Schaden.

Ähnliche Erscheinungen wie die Spritzflecke können durch Arsenikmittel, durch Frost, Pilze, durch von Wassertropfen verursachte Brennflecke, durch Blattläuse und durch Kalk hervorgerufen werden. Ein großer Teil der der *Phyllosticta* zugeschriebenen Blattflecke wird wahrscheinlich durch die Bordeauxbrühe und die Witterungsverhältnisse verursacht und der Pilz tritt nur sekundär auf. H. Detmann.

Kurze Mitteilungen für die Praxis.

Phototropismus bei den Larven der Kirschblattwespe, *Eriocampa adumbrata.* Durch Versuche stellte E. Molz fest, daß die genannten Larven vor ihrer letzten Häutung stets dem Lichte zustreben, zu dessen Richtung sie sich aber quer zu stellen scheinen. Nach der letzten Häutung, bei der sie die Farbe ändern und den schwarzen Schleim verlieren, fliehen sie das Licht. (Jahrb. Ver. Vertr. angew. Botanik III.)
Reh.

Die **Obstbaumgespinstmotten,** *Hyponomeuta* spp., bekämpft man am besten durch Vernichten der Nester. Man kann diese abschneiden und zertreten oder am Baume mit der Raupenfackel verbrennen oder durch Bespritzen mit der Laborde'schen Harzbrühe die Raupen töten. Letztere stellt man nach O. Kirchner folgendermaßen her: Man löst 200 g Karbonat-freies Ätznatron in 3 l Wasser, gibt 1,5 kg Fichtenharz dazu und erhitzt auf gelindem Feuer, bis das Harz sich gelöst hat. Dann fügt man 3 l Wasser zu, gießt durch feines Metallsieb und setzt 1 l 22gradiges Ammoniak zu. Beim Spritzen füllt man auf 100 l Wasser auf. (7. Flugbl. der K. bot. Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim.)
Reh.

Ein neues Kupfersalz als Spritzmittel. Die ständig steigenden Kosten für das Spritzen der Weinberge mit Kupferkalkbrühe und die Gefahr, daß der Boden dadurch allmählich mit Kupfer völlig vergiftet wird, lassen es als dringend wünschenswert erscheinen, ein allen nötigen Anforderungen entsprechendes Ersatzmittel für die Kupferkalkbrühe ausfindig zu machen. Das neutrale Kupferacetat (verdet) gibt zwar schon bei 1 % Lösung durchaus genügenden Schutz, aber die Ersparnis ist dennoch gering, da das Salz wesentlich teurer ist als das Kupfersulfat. Chuard (Chronique agricole du Canton de Vaud, 10. Mai 1907) hat nun im Sommer 1906 mit dem nach einem patentierten Verfahren des Franzosen Granier als Nebenprodukt entstehenden Kupferoxychlorür Versuche angestellt, die berechtigte Hoffnungen erwecken, daß dieses Salz in verschiedener Hinsicht den Vorzug vor dem Kupferkalk verdient. Er verwendete das Präparat in sehr schwacher Dosis, 200 g auf das Hektoliter oder 100 g metallisches Kupfer, während die 2 % Kupferkalkbrühe 500 g Kupfer in derselben Menge Spritzflüssigkeit enthält. Die Rebe leidet aber auch bei stärkeren Dosen nicht durch das Mittel. Dabei hinterläßt es hinreichend deutliche Spuren, wenn auch weniger auffallende als Kupferkalk und haftet sehr gut. Die behandelten Reben zeigten keine Spur von Peronospora, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß dieser Pilz im Jahre 1906 im Kanton Wallis nur schwach auf-

getreten war. Immerhin zeigten die nicht gespritzten Weinberge schwache Schädigungen durch den Pilz. Sollten sich die gehegten Hoffnungen bestätigen, was noch durch weitere Versuche geprüft werden soll, so würde das neue Mittel eine wesentliche Ersparnis bringen und der Boden weniger der Gefahr der Vergiftung durch Kupfer ausgesetzt sein: die Herstellung der Spritzflüssigkeit wäre dabei wesentlich einfacher. F. Noack.

Gegen die **Tintenkrankheit** (mal de l'encre) der **Edelkastanie** pfropft man seit einiger Zeit mit gutem Erfolg *Castanea vesca* auf die japanische Edelkastanie, welche gegen die Krankheit widerstandsfähiger sein soll (Revista Agronomica. Lissabon 1907. Nr. 4. S. 128). F. N.

Über das Pflanzenschutzmittel **„Reflorit"** schreibt Prof. Kulisch (Landw. Z. f. Elsaß-Lothringen 1907, Nr. 25), daß dasselbe als Universalmittel gegen pflanzliche und tierische Schädlinge empfohlen worden sei und zugleich auch kranke Pflanzen kräftigen soll. Dies vielseitige Mittel besteht im wesentlichen aus Kalk und Pikrinsäure. Wenn schwache Pflanzen durch Reflorit zu stärkerem Wachstum angeregt werden, so ist das vielleicht auf den großen Stickstoffgehalt (bis zu 15,9 %) zurückzuführen. Einwandfreie Versuche über die Brauchbarkeit des „Reflorits" als Pflanzenschutzmittel liegen bis jetzt noch nicht vor. Riehm, Steglitz.

Die durch **Milben veranlasste Bräune des Weinstocks**. Diese im Kanton Wallis häufig auftretende Krankheit läßt sich nach Faes[1] leicht von der auf physiologischer Grundlage beruhenden Bräune unterscheiden. Die durch die Milbenstiche veranlaßte braune Verfärbung beschränkt sich auf die Oberseite der Blätter; es entsteht eine gelblich-braune, manchmal auch chokoladefarbige, oberflächliche, lackähnliche Schicht. Da die am stärksten der Sonne ausgesetzten Blätter von den Milben bevorzugt werden, so erkranken in erster Linie diejenigen am Gipfel der Reben. Die von Ravaz in Montpellier beobachtete Bräune physiologischen Ursprungs beginnt zwar auch an der Blattoberseite, durchdringt aber schließlich das Blatt vollständig. Die Blätter vertrocknen und verschrumpfen dann in charakteristischer Weise. Die letztere Krankheit ist eine Folge von Überproduktion. Da hierdurch die untersten Blätter zuerst in Mitleidenschaft gezogen werden, so erkranken sie zuerst. Die Milbenbräune tritt an allen Stöcken auf, ohne Rücksicht darauf, ob sie reich oder wenig tragen. F. Noack.

[1]) Chronique agricole du Canton de Vaud. 1907. Nr. 4.

Rezensionen.

Pflanzenpathologische Wandtafeln. Eine Sammlung kolorierter Tafeln für den Unterricht, herausgegeben von Dr. Carl Freiherr v. Tubeuf, o. ö. Professor d. Univ. München. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis pro Tafel 4 *M*, auf Papyrolin (Leinw.) 5 *M*.

Die erste vom Herausgeber selbst bearbeitete Tafel behandelt die Mistel; die zweite Tafel, welche die Fusicladien erläutert, ist noch von dem so früh der Wissenschaft entrissenen Direktor der Biol. Anstalt, Aderhold, hergestellt worden. Es folgen nun die Schuppenwurz von Heinricher, die Mehltaupilze von Neger und die Rostarten in zwei Tafeln von Eriksson. Sämtliche Bearbeiter sind Forscher, die ihre Disziplin durch eigene Studien gefördert haben, und dies genügt, um den Wert des Gebotenen zu kennzeichnen.

Wie bei früheren Tafelwerken hat auch diesmal die Verlagshandlung den Weg eingeschlagen, jeder Tafel ein Textheft mitzugeben (Preis 60 ₰), das nicht nur die Tafelbilder im kleinen wiedergibt und erklärt, sondern auch das Wissenswerteste aus der Lebensgeschichte der Schmarotzer in knapper Darstellung und durch spezielle Abbildungen erläutert vorführt. Diese Idee ist uns darum so sympathisch, weil sie dem Schüler die Möglichkeit gibt, im Anschluß an die Demonstration in der Schule die Materie durch häusliches Studium zu festigen.

Es ist daher nicht nötig, das Unternehmen speziell zu empfehlen; es spricht für sich selbst. Die Notwendigkeit, die Kenntnis der schädlichsten Pflanzenkrankheiten möglichst allgemein zu machen, ist allseitig anerkannt. Der beste Weg dazu ist der Unterricht an der Hand von zuverlässigem Abbildungsmaterial. Dasselbe wird hier geboten und es werden nicht nur die sämtlichen Fachschulen davon Gebrauch machen müssen, sondern auch die Gymnasien und andere höhere Unterrichtsanstalten.

Lösung der Vogelschutzfrage nach Freiherrn v. Berlepsch. Von Martin Hiesemann. 2. verm. Aufl. 1907. Franz Wagner, Leipzig. Pr. 1 *M*.

Von der im Auftrage der Kommission zur Förderung des Vogelschutzes (Obmann Dr. Falke-Leipzig) bearbeiteten kleinen Schrift ist 1907 die erste und 4 Monate später bereits eine zweite Auflage erschienen, und eine englische, französische und polnische Übersetzung befinden sich in Vorbereitung. Diese Tatsachen genügen, um zu zeigen, daß die Ideen, welche das Buch vertritt, bereits in weiten Kreisen eine große Anerkennung gefunden haben. Und dieses leitende Prinzip ist, daß man die Vogelwelt nicht nur des Nutzens wegen, sondern auch aus ethischen und ästhetischen Gründen schützen soll. Das Buch gliedert sich in 4 Abteilungen, die in Form von Broschüren auch einzeln abgegeben werden, nämlich 1. in eine Beschreibung der v. Berlepschen Nisthöhlen nebst Ratschlägen betreffs Anschaffung derselben und Anweisung für ihr Aufhängen, 2. Vogelschutzgehölze und Schaffung sonstiger Nistgelegenheiten für Freibrüter, 3. Winterfütterung, 4. Vogelschutzkalender. Jede Abteilung ist durch zahlreiche Textfiguren illustriert und dem Gesamtwerke sind zwei farbige sehr hübsche Tafeln unserer verbreitetsten Vögel beigegeben.

Für eine derartige Ausstattung ist der Preis von 1 ℳ, der bei Massenbezug sich noch um 20 % ermäßigt, ein äußerst geringer, und derselbe war nur dadurch zu ermöglichen, daß sowohl die Kommission wie der Verleger (Dr. Ramdohr) auf jeden Verdienst verzichtet haben. Damit ist aber auch dem Buche der Weg gebahnt, daß es in alle Bevölkerungsschichten eindringen wird, und, was für unsern persönlichen Standpunkt die Hauptsache ist, von unten herauf, d. h. aus den breitesten einfachen Volksschichten heraus wirksam werden wird. Die Vogelfrage läßt sich vorläufig von oben herab, d. h. durch internationale Verträge und allgemeine nationale Polizeivorschriften nicht regeln, wie die letzten Reichstagsverhandlungen wiederum gezeigt haben. Es kommen zu viel Sonderinteressen ins Spiel, und außerdem können allgemein gehaltene Ratschläge für eine Gegend am Platze sein und für eine andere sich geradezu schädlich erweisen. Die Vogelschutzfrage ist eine Lokalfrage, die durch das Zusammenwirken der Bevölkerung und der Behörden geregelt werden muß und am besten geregelt werden wird, wenn in der ganzen Bevölkerung Verständnis und Liebe für die Vögel in erhöhtem Maße geweckt wird. Damit erledigen sich auch die Angriffe, welche das v. Berlep'sche System erfahren hat. Man kann nicht im allgemeinen urteilen, ob ein bestimmter Vogel zu pflegen oder zu vernichten ist, weil die lokalen Verhältnisse ausschlaggebend sind, und ein Urteil darüber wird um so sicherer, die Ausführung behördlicher Maßnahmen umso zuverlässiger, je mehr sie von der Bevölkerung verstanden und geteilt werden. Dazu gehört, daß die Kenntnis der Vogelwelt namentlich den arbeitenden Klassen möglichst nahe gerückt wird, und dies kann durch das vorliegende Schriftchen erreicht werden.

Die landwirtschaftliche Versuchsstation Marburg 1857—1907. Herausgeg. v. d. Vorsteher d. Versuchsstation Prof. Dr. E. Haselhoff. Marburg 1907.

Diese zum fünfzigjährigen Bestehen der landwirtschaftlichen Versuchsstation für den Reg.-Bez. Kassel erschienene Denkschrift enthält in knappster Form die Resultate der ausgeführten Arbeiten. Das angenehm ausgestattete Heft beginnt mit einer Geschichte der Versuchsstation und geht dann zur Schilderung der Tätigkeit des Institutes über. Dieselbe gliedert sich in die Kontrolltätigkeit und die wissenschaftlichen Arbeiten. Letztere bewegen sich hauptsächlich auf dem Gebiete der Boden- und Düngerkunde, wobei auch die Bodenbakteriologie ihre Berücksichtigung findet. Außer der Futtermittelfrage wird selbstverständlich dem Pflanzenbau entsprechende Aufmerksamkeit gewidmet und es kommen dabei auch pathologische Erscheinungen, wie der Einfluß von Perchlorat, die Einwirkung schwefliger Säure auf den Boden u. dgl. in Betracht. Die Schrift bietet auf engem Raume eine Fülle wissenschaftlicher Erfahrungen.

Pflanzenetiketten. Bearbeitet von J. Niessen, Seminarlehrer in Kempen. Verlag Ad. Frickenhaus in Mettmann.

Bei der Anlage eines Herbars werden die gummierten Etiketten, welche die Namen von 760 der häufigsten wildvorkommenden Pflanzen der Ebene und des Gebirges bereits vorgedruckt enthalten, sich bequem erweisen. Die Einrichtung ist für Schüler berechnet, die, falls sie sich mit Krankheiten

beschäftigen, den Namen des Krankheitserregers nachtragen müssen. Ein Heft mit 760 Etiketten kostet 1,25 *M.* Daß die Idee Anklang gefunden hat, beweist der Umstand, daß schon das 11.—13. Tausend herausgegeben wird.

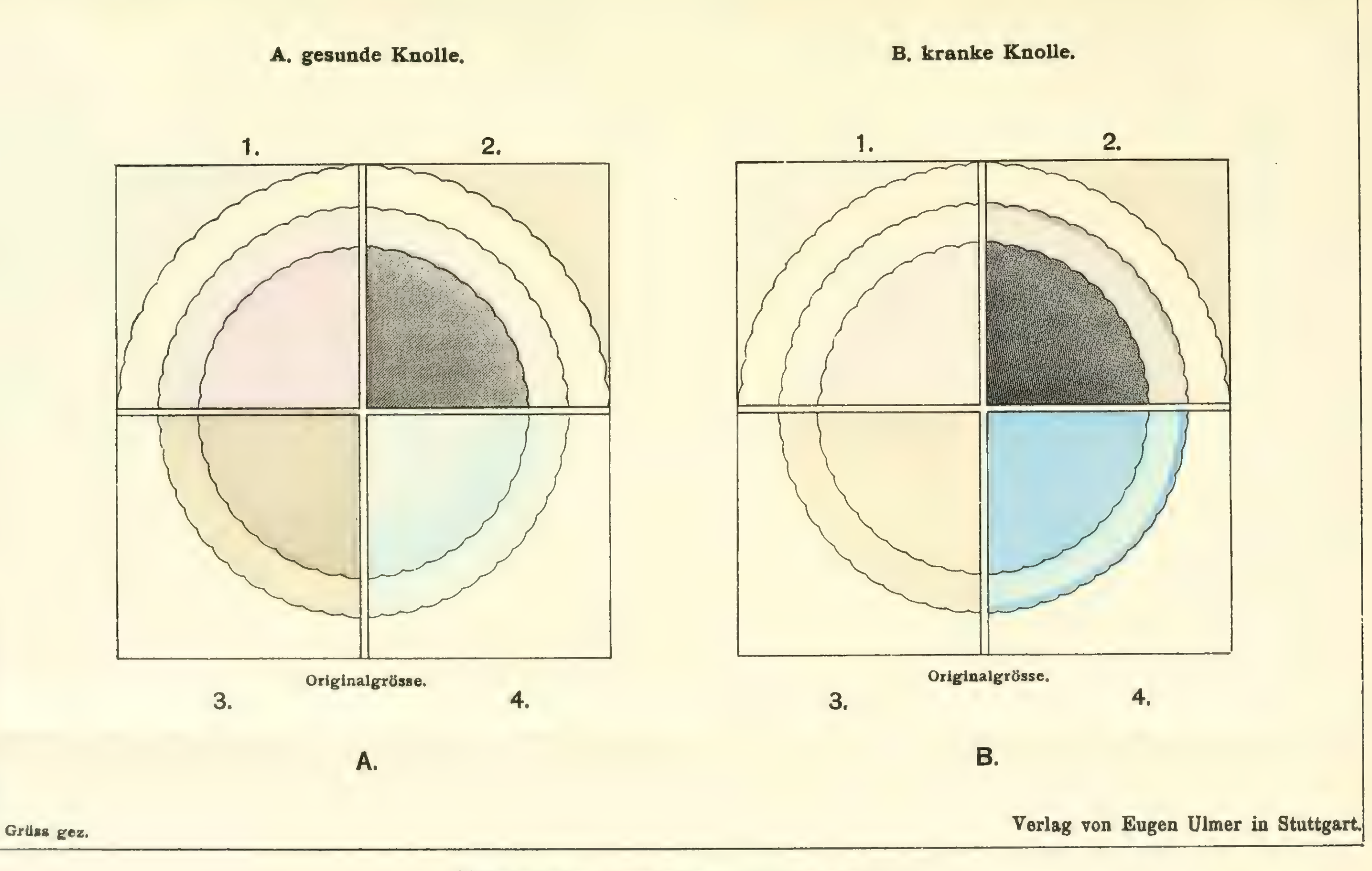
Bemerkenswerte Bäume im Großherzogtum Baden. (Forstbotanisches Merkbuch). Mit 214 Abbild. Von Dr. Ludw. Klein, Großherzogl. bad. Geh. Hofrat, ord. Prof. der Botanik etc. a. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. Heidelberg 1908. Carl Winter's Universitätsbuchhandl. 8°. 372 S. Preis 4 *M.*

Das Buch nennt sich allerdings ein „forstbotanisches Merkbuch", geht aber in seiner Ausführung und Ausstattung weit über den Rahmen der bisher erschienenen Merkbücher hinaus. Erstens beschränkt es sich nicht auf die „urwüchsigen" Gehölze, sondern behandelt auch die einheimischen und einheimisch gewordenen Holzarten, wenn sie einer Pflanzung oder Saat von Menschenhand ihre Entstehung verdanken. Ausgeschlossen sind nur die versuchsweise angebauten Exoten, sowie die Garten- und Parkbäume. Zweitens aber übertrifft es alle ähnlichen Werke durch den Reichtum an Abbildungen; denn es enthält 214 Tafelbilder nach photographischen Naturaufnahmen.

Eine solche Fülle von Abbildungen vermochte der Verf. nur dadurch zu geben, daß er die Unterstützung des Großh. Justiz- und des Kultusministeriums erlangte. Darum finden wir in dem Buche nicht nur die botanischen Naturdenkmäler, die sich durch Schönheit, Alter oder Größe besonders auszeichnen, sondern auch alle vom Typus auffällig abweichenden Spielarten und Wuchsformen, namentlich auch die verschiedenen Standortsmodifikationen der Bäume, die umso reichlicher ausfallen, als Baden durch seine ungemein wechselnde Bodenbeschaffenheit und seine vielseitigen Kombinationen der Lage und Bewässerung auf verhältnismäßig kleinem Raume sehr große Mannigfaltigkeit bietet.

Bei diesen Wuchsformen muß der Pathologe verweilen; er findet hier ein äußerst reiches Material zusammengetragen und in dem die Abbildungen begleitenden ausführlichen Text den Versuch, auf die Ursache der Abnormitäten hinzuweisen. In vielen Fällen müssen wir allerdings innere Ursachen, also Samen- oder Knospenvariationen annehmen, über die wir vorläufig keine Rechenschaft geben können. Aber die Hauptsache bei dem Buche ist: wir lernen sehen, und zwar nicht blos der botanisch geschulte Leser, sondern auch der Laie. Wie der Autor sagt, hat man bisher vielfach nicht den Wald vor Bäumen, sondern umgekehrt die Bäume vor lauter Wald nicht gesehen, d. h. man hat sich durch den Allgemeineindruck abhalten lassen, die interessanten Einzelheiten des Waldes zu studieren. Dies wird jetzt durch das Klein'sche Buch anders werden, und darin liegt der größere Nutzen, den der Verf. auch von vornherein im Auge gehabt hat, nämlich den Naturfreund, der keine besonderen botanischen Vorkenntnisse besitzt, mit den Schönheiten und Eigenheiten der Waldbäume vertraut zu machen.

Gerade nach dieser Richtung hin wird das Buch außerordentlich viel Gutes stiften; es wird für den Schwarzwaldbesucher ein vertrauter Freund werden, der ihn über den modernen, flüchtigen Naturgenuß hinaus plaudernd in die Intimitäten des Waldes einführt und das Verständnis für dessen Schönheiten vertieft.



1) Tetramethylparaphenylendiaminchloridreaktion.
2) Reaktion mit Ursoltartarat + Wasserstoffsuperoxyd.
3) Tyrosinreaktion.
4) Reaktion mit Guajaklösung + Wasserstoffsuperoxyd.



Internationaler phytopathologischer Dienst.

Zeitschrift zur Pflege der internationalen Entwicklung des Pflanzenschutzes.

Herausgegeben von

Professor Dr. Paul Sorauer

(Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstrasse 50).

Jahrgang I. Stück 2.

Preis für den Jahrgang von 8 Druckbogen in zwangloser Erscheinungsweise Mk. 5.—.
Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Originalabhandlungen.

Die angebliche Kartoffelepidemie, genannt die „Blattrollkrankheit".

Von Paul Sorauer.

In der am 18. Februar d. J. abgehaltenen Sitzung der Saatzucht-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft wurde von Herrn Regierungsrat Dr. Appel ein Vortrag über die Blattroll- und Ringkrankheit der Kartoffeln gehalten. Darin wurde angegeben, daß seit 1905 eine Krankheit im Zunehmen begriffen sei, die einen Abbau zur Folge habe, d. h. „daß die Ernte von Jahr zu Jahr schlechter wird und je nach den Umständen schon nach zwei oder mehr Jahren die Aussaatmenge nicht mehr erreicht." „Konnte bis jetzt empfohlen werden, durch Bezug gesunden Saatgutes der Krankheit entgegenzuwirken, so scheint dies in diesem Jahre kaum mehr durchführbar zu sein, da vollständig einwandfreies Saatgut in größerer Menge kaum zu beschaffen sein dürfte."[1])

Im Anschluß an diese Mitteilungen wird der Antrag gestellt, „daß der Vorstand der D. Landwirtsch.-Gesellschaft das Reichsamt des Innern sobald wie möglich bitten möge, für Erforschung der Blattrollkrankheit durch Versuche mit den verschiedensten Sorten u. s. w. der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft baldigst sehr große Mittel zur Verfügung zu stellen." Obgleich in der Sitzung erfahrene Fachleute bereits darauf hinwiesen, daß man

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft vom 22. Februar 1908.

so schwarz nicht zu sehen brauche und die Ausbreitung der Krankheit im wesentlichen dem ungünstigen Wetter zuzuschreiben sei, daß mit der Besserung der Wetterverhältnisse auch auf eine Rückkehr ausreichender Widerstandsfähigkeit gehofft werden dürfe und obgleich die Beobachtung mitgeteilt wurde, daß Gegenden, die nicht von Nässe heimgesucht waren, von der Krankheit verschont geblieben seien, wurde der Antrag auf Bewilligung sehr großer Mittel seitens des Reichsamts des Innern zum Studium der Krankheit angenommen.

Am 29. Februar erfolgte die Mitteilung, daß der Vorstand der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft dem Antrage entsprochen und sich auch an die in Betracht kommenden Behörden der Bundesstaaten gewendet und sie ersucht habe, die Versuchsstationen und andere pflanzenschutzliche Organisationen auf die Beobachtung und Erforschung der Blattrollkrankheit in diesem Sommer dringend hinzuweisen.

Schon früher finden wir die Krankheit eingehend beschrieben, und es wird erwähnt, daß sie durch Pilze der Gattung Fusarium, die in den Gefäßen wuchern, verursacht werde.[1]) Zur Erkennung der Krankheit an den Knollen, die äußerlich gesund aussehen, wird angegeben, daß man die Knollen dicht unter dem Nabel durchschneiden und sich überzeugen soll, ob die Gefäße eine für die Krankheit charakteristische Gelbfärbung zeigen. Eine fachmännische Untersuchung würde auch den Nachweis des Pilzes in den Gefäßen liefern.

Darauf erschien am 19. Febr. d. J. in der Deutschen landwirtschaftl. Presse von einem unserer bekanntesten und angesehendsten Landwirte, Herrn Graf A r n i m - S c h l a g e n t h i n, der selbst eine Kartoffelzuchtstation besitzt, ein Artikel, in welchem gemeldet wurde, daß auf Grund des Merkmals, daß die Knollen „beim Durchschneiden am Nabelende deutlich schnell nachdunkelnde, gelbliche Verfärbung in der Nähe der Gefäßbündel zeigten“ und auf Grund von Kontrollversuchen mit dem Herauszüchten des Pilzes aus den Knollen sich ergeben hat, daß bei den von möglichst vielen Gütern bezogenen Proben „s i c h n i c h t e i n e g e s u n d e K n o l l e b e f a n d.“

Derselbe Beobachter erklärt:[2]) „Wie ich höre, sind z. B. beinahe sämtliche Sorten, die auf dem Versuchsfelde der Kartoffelkulturstation in der Seestraße in Berlin angebaut wurden, zu 100 % krank.“ . . . . „Von den etwa 130 alten Sorten, die ich im Großbetrieb anbaue, ist ein Teil auch schwer erkrankt. . . . .“ Über den weiteren Verlauf der Krankheit äußert sich derselbe Beobachter, „die Krankheit schreitet aber im Laufe des Winters im Lager weiter fort; die

[1]) Deutsche landwirtschaftliche Presse vom 7. Dezember 1907.

[2]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung vom 1. Februar 1908.

Pilze, welche sie verursachen, die anfänglich nur am Nabelende sichtbar waren, verbreiten sich, den Gefäßbündeln folgend, durch die ganze Knolle, zersetzen zuweilen einzelne Teile, dunkelblaue bis schwarze Flecken bildend, vollständig; vor allem wandern sie nach den Augen und gehen nun in die jungen Keime über.“ . . . „Auch wilde Sorten aus Chile, die ich anbaute, wurden befallen, ebenso viele Sämlinge.“ . . . . „Die bisherigen Beobachtungen berechtigen zu der Annahme, daß in ganz Deutschland — mit Ausnahme vielleicht von einigen unbekannt gebliebenen Oasen und einigen Neuzüchtungen, die den Bedarf an Pflanzmaterial nicht decken können — gesunde Kartoffeln, vor allem aber Pflanzkartoffeln nicht vorhanden sind.“ „Da die rollkranken Knollen, in einem späteren Stadium gekocht, stinken, wird ein Mangel an guter Speiseware schon im Frühjahr 1908 eintreten.“ „Notgedrungen werden die Landwirte kranke Kartoffeln im Frühjahr pflanzen . . . ., so wird die künftige Ernte weit unter den tiefsten Stand sinken, der je bei Mißernten erreicht wurde.“ „Rechnet man mit einem Verlust von $^2/_3$ für künftiges Jahr, so ergibt das einen zu erwartenden Ausfall von 30 Millionen Tonnen d. h. von mindestens 600 Millionen Mark. Dazu kommt aber, daß der zu erwartende Ertrag beinahe ganz aus kranken Knollen bestehen wird. Man wird also den Verlust auf nahezu eine Milliarde veranschlagen dürfen.“ Zur weiteren Kenntnis der Krankheit werden Anbauversuche empfohlen, zu denen eine Fläche von mindestens 700—800 ha nötig ist. — Man kann aus diesen Angaben die Höhe der vom Reichsamt des Innern erbetenen Mittel ungefähr berechnen. Alles dies ist aus voller Überzeugung geschrieben.

Wie ernst es genannter Beobachter aber mit der Sache nimmt, geht aus der die vollste Anerkennung verdienenden Tatsache hervor, daß er als Züchter auf die Einnahmen verzichtet, die er durch den Verkauf von Saatgut zur Deckung der beträchtlichen Unkosten haben muß. Er verkauft in diesem Jahre keine Saatknollen, weil er der Überzeugung ist, den Käufern erkrankte Waren liefern zu müssen.

Daß solche Publikationen, die in Deutschland und den benachbarten Ländern reichlichst Verbreitung gefunden haben, und denen bisher von dem Entdecker der Rollkrankheit nicht widersprochen worden ist, schwere Beunruhigung erwecken müssen, ist klar, und es tritt daher an jeden Pathologen die Pflicht heran, zur Prüfung der Sachlage zu schreiten.

Wir wollen bei unserer Betrachtung zunächst die Hauptpunkte der von wissenschaftlicher Seite unlängst veröffentlichten Arbeit hervorheben, um dann der früheren Beobachtungen zu ge-

denken und dieselben mit den neuesten Studienergebnissen zu vergleichen. An die Resultate dieser Vergleichung wollen wir unsere eigenen Beobachtungen und Schlußfolgerungen anknüpfen.

Was den Artikel von Herrn Reg.-Rat Dr. Appel in der Deutschen landwirtschaftlichen Presse vom 7. Dezember 1907 anbetrifft, so finden wir zunächst einen Hinweis auf die anderweitigen Publikationen und die Betonung, daß die Blattrollkrankheit der Kartoffel tatsächlich in die Gruppe der Kräuselkrankheiten gehört. Man erkennt sie daran, daß gewöhnlich im Juli oder August die oberen Blätter sich in der Richtung der Blattrippe zusammenfalten oder vom Rande her einrollen. Dabei nehmen sie häufig einen gelblichen bis gelbrötlichen Farbenton an. Ein Einrollen der Blätter findet allerdings auch manchmal durch große Nässe statt, und besonders auf Moorboden tritt eine braungrüne Färbung des Laubes ein, die jedoch von der erwähnten gelbroten deutlich zu unterscheiden ist. Die Knollen kranker Stöcke zeigen im Gefäßbündelringe gelb verfärbte Stellen, die in der Nähe des Nabels am deutlichsten sind und sich gegen das Frühjahr hin bis in die Augen hinein verfolgen lassen. Gewöhnlich sind solche Knollen weniger stärkereich als die gesunden Exemplare derselben Sorte. Aus solchen Knollen entwickeln sich zwar noch normale Triebe, aber das Rollen der Blätter beginnt viel früher, die Stöcke bleiben meist klein und sterben häufig vorzeitig ab. Die Ernte beträgt etwa nur noch die Hälfte der von gesunden Stöcken und die Knollen bleiben klein. Bei Aussaat dieser kommt ein großer Teil derselben überhaupt nicht mehr zur Entwicklung. Bei denen, welche noch austreiben, kann eine Anzahl von ihnen mit ihren Trieben nicht mehr die Bodenoberfläche durchbrechen. Kräftigere Knollen gelangen zwar zur Staudenbildung, aber die Stengel derselben bleiben kümmerlich; die Blätter sind von Anfang an ziemlich gerollt und verfärben sich — je nach der Sorte — bis zum dunklen Rot oder Blaurot. Knollen finden sich an solchen Stöcken meist gar nicht mehr. Manchmal zieht sich dieser Verlauf mehrere Jahre hin.

„Verursacht wird die Krankheit durch Pilze der Gattung *Fusarium*, die in den Gefäßen wuchern.“ Die Eingangspforten für dieselben bilden Verletzungen der unteren Stengelteile. Die Pilze machen die Gefäße braunfarbig und ungeeignet für den Transport des nötigen Wassers. „Der Pilz gelangt auch in die Knollen, die er zunächst im Wachstum wenig schädigt.“ „Allmählich gelangt er dabei bis in die Knospen, so daß er im nächsten Jahre bereits in die jungen Stengel einwandert, wenn diese eben auszutreiben beginnen.“ Das aussichtsvollste Mittel zur Verminderung der Krankheit ist das Legen gesunder Saatknollen, die man daran erkennt, daß sie bei dem Durchschneiden dicht unter dem Nabel die charakteristische Gelbfärbung

der Gefäße nicht zeigen. Ausschlaggebend ist allerdings erst der Nachweis, daß kein Pilz in den Gefäßen sich vorfindet. Schwach erkrankte Saatknollen können unter bisher noch unbekannten Verhältnissen wieder eine gesunde Ernte liefern.

Betreffs des hier geschilderten Krankheitsverlaufes vergleiche man die früheren Studien von Hallier, Schenk und Reinke, deren Resultate große Ähnlichkeit mit den vorliegenden haben; nur hat jeder der genannten Forscher einen anderen Pilz für die Erkrankung verantwortlich gemacht.

Welche Folgen die zitierte Beschreibung der Blattrollkrankheit gehabt hat, geht aus den anfangs erwähnten Publikationen des Herrn Grafen Arnim-Schlagenthin hervor, der auf Grund folgender Merkmale außer den vorgenannten die Epidemie nachweist. „Bei sorgfältigen Beobachtungen des Schnittes unmittelbar am Nabelende bemerkt man aber bei der Ringkrankheit im Gefäßbündel einen oft wie gesteppt aussehenden, schnell bei Licht sich bräunlich färbenden, mehr oder minder geschlossenen Ring, bei der Rollkrankheit einen ähnlichen, meist mehr verwaschen gelben Ring" (Illustrierte landw. Zeitung 1. Febr. 1908). Für uns beachtenswert ist seine Notiz, daß die Knollen „beim Durchschneiden am Nabelende deutlich schnell nachdunkelnde, gelbliche Verfärbung in der Nähe der Gefäßbündel zeigten." (Deutsche landwirtsch. Presse vom 19. Febr. 1908).

Nun finden sich diese Verfärbungserscheinungen aber auch mehrfach bei dem sog. Buntwerden oder der Eisenfleckigkeit der Knollen, und wir wollen deshalb in den nachfolgenden Mitteilungen über früher gemachte Beobachtungen betreffs der Kräuselkrankheit und der mit ihr verwandten Erscheinungen auch das Buntwerden berücksichtigen.

Die nachfolgenden Citate stammen, wenn keine andere Quelle angegeben ist, aus den Jahresberichten des „Sonderausschusses für Pflanzenschutz" bei der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft.

Zunächst finden wir im Jahrgang 1893 Seite 58 folgende Notiz über eine neue, als „Schwarze Trockenfäule" von Sorauer beschriebene Krankheitserscheinung aus München: „Die Trockenfäule ging vom Stielende aus, außerdem auch von isolierten Flecken. Zum Teil sind die Knollen fast ganz ausgefault und mit einer schwarzen Masse erfüllt, worin Fäulnis-Anguillulen und Bakterien, außerdem die gewöhnlichen Schimmelbildungen auf faulen Kartoffeln (*Spicaria Solani* und *Hypomyces Solani*). In den erkrankten Geweben werden die sehr reichlich vorhandenen Bakterien als die Ursache vermutet."

Ebenda findet sich eine Notiz aus Thüringen über die Braunfleckigkeit des Fleisches. „Seit mehreren Jahren werden aus den verschiedensten Gegenden von Nord- und Mitteldeutschland Klagen

darüber laut, daß die Knollen beim Zerschneiden mehr oder weniger intensive Rostflecke zeigen."

In demselben Jahresberichte beschreibt Frank braunfleckige Kartoffelknollen aus Erfurt. „Der Querschnitt der Knollen zeigt zahlreiche zerstreute braune Flecke; daselbst befinden sich collabierte, aber nicht mechanisch zerstörte Zellen mit gebräuntem Protoplasma, aber unveränderten Stärkekörnern ohne parasitäre Organismen." Es folgt darauf noch die Aufzählung einiger Fälle, in denen die Kartoffelstauden ohne Knollenansatz geblieben sind.

Im folgenden Jahre berichtet Sorauer, daß er von der an schwarzer Trockenfäule leidenden Sorte, die nachweislich von einem mit Fäkal-Guano gedüngten Felde stammte, im Berliner botanischen Garten kranke Knollen ausgepflanzt habe. „Trotz des freien Standorts wurde das Kraut ungemein lang und üppig, litt etwas von Phytophthora (aber nicht mehr als Stöcke anderer Herkunft) und blieb bis tief in den Herbst hinein grün. Die Knollenernte war reichlich und nahezu ganz gesund."

Bei einem Vorkommnis aus Maidstone berichtet derselbe Beobachter, daß der größere Zuckergehalt der Knolle auf ein Anfangsstadium der schwarzen Fäulnisform hinweise.

Bemerkenswert ist wiederum eine Mitteilung von Frank, der die Gefäßbräunungen z. T. in Begleitung von Mycel, z. T. ohne solches gesehen hat. Im Abschnitt über die Schwarzbeinigkeit, welche im Jahre 1894 mit trockenem Frühling und nassem Sommer reichlich Opfer gefordert hat, wird ein Fall aus der Neumark beschrieben. Angebaute Sorte: Reichskanzler neben der Daberschen, welche viel weniger gelitten hat. „Die Erkrankung betrifft einzelne Stauden; sie beginnt mit Kräuselung der Blätter, worauf später völliges Vertrocknen folgt. Die Hauptwurzel ist vollständig abgefault und die Fäulnis erstreckt sich ein Stück am Stengel hinauf. Sie ging offenbar ziemlich früh von der Saatknolle aus. Im Stengelmark ging eine faule Höhle hinauf. Diese erscheint entweder ausgefressen, ohne daß Maden sich vorfinden; nur achtbeinige Fäulnismilben sind vorhanden. Oder es scheint nur Fäule ohne mechanische Verletzung. Die toten sowohl wie die lebenden Markzellen sind hier reichlich mit großen Stärkekörnern erfüllt wegen Stauung der absteigenden Nahrung über der toten Basis. Einzelne Markzellen sind getrübt, anscheinend durch Bakterien. Manchmal Mycel mit Fusariumconidien; in anderen Stengeln fehlt es. Gefäße haben oft gebräunte Membranen, desgleichen auch die Thyllen, welche sich hier in den Gefäßen gebildet haben."

Am 30. Juni 1894 beobachtete Sorauer einen Fall aus Boosdorf (Leipzig) . . . . „Die Knollen sind meist an der mit dem Stengel

verbundenen Stelle faulig und schwarz. In dem befallenen Felde (drainierter kräftiger Lehmboden) tritt die Krankheit nur an den benannten Sorten, die auch mangelhaft aufgegangen waren, auf, während andere daneben stehende Sorten, wie Phoebus, Prof. Kühn, Athene und Reichskanzler nichts Krankes aufzuweisen haben. . . . . Die Bakterien lassen sich bis zu den ersten Gewebeänderungen hin verfolgen, die im vorliegenden Falle im Holzringe des Stengels als Gefäßbräunungen am weitesten in das gesunde Gewebe hinein sich kenntlich machen." . . . . Daß die Krankheit an eine Disposition der Individuen gebunden ist, geht aus dem oben erwähnten Befallen bestimmter Sorten hervor und aus der Bemerkung des Einsenders, daß diejenigen Stellen des Ackers am schlimmsten leiden, welche im Monat Januar mit Mist gedüngt worden sind."

In demselben Bericht wird die damals neue Botrytis-Krankheit in Norddeutschland, die neben der Kräuselkrankheit aufgetreten ist, beschrieben. Die Krankheit tritt namentlich in solchen Äckern auf, die frischen Dünger erhalten haben. Der in der Erde steckende Stengel springt auf und erhält einen braunen korkigen Überzug. „Die Blätter rollen sich an der Spitze zusammen, was auf Wassermangel schließen läßt. Die der Erde zunächst stehenden Blätter werden gelb und fallen ab; sodann geht die Pflanze ein, indem sich die Stengelfäule an den Stellen bildet, wo der graue Pilz saß, oder es wird auch das Wachstum nur vorübergehend gehemmt."

Ein schönes Beispiel betreffs der Abhängigkeit der Buntfleckigkeit des Kartoffelfleisches von der speziellen Kulturmethode erwähnt Frank aus Schäferhof bei Pinneberg (Holstein). „Magnum bonum seit 5 Jahren auf dem Gute gebaut, ist nach den Mitteilungen des Einsenders in vorigem und diesem Jahre auf den Gutsäckern, aber nicht in den Gärten der Leute erkrankt. Auch von dort bezogene und in der Nachbarschaft gepflanzte Kartoffeln sind gesund. Bei längerem Liegen der Knollen verbreitet sich die Krankheit nicht; eher scheinen sich die Flecke mehr zu verlieren oder blasser zu werden. . . . . Die Untersuchung zeigt auf den Schnittflächen braune Flecke; daselbst sind die Zellen nicht mechanisch verletzt, haben aber braune Wandungen und braunes Protoplasma, in welchem unverändert die Stärkekörner liegen. Organismen nicht zu finden. Gelatinekulturen ergeben keine Bakterien."

Über das gemeinschaftliche Auftreten der einzelnen Krankheitsformen berichtet Frank im Jahre 1895 aus der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin betreffs der Kräuselkrankheit. „Einzelne Stauden erkrankt, es zeigen sich die charakteristischen Symptome im Laube mit oder ohne Schwarzbeinigkeit."

Anschließend an diesen Fall entnehmen wir einer Mitteilung von Sorauer einige Notizen betreffs der Schwarzbeinigkeit. „Anfang der Stengelschwärzung an einem Knoten erkennbar; von da steigt sie auf- und abwärts; kann in die Stolonen sich fortsetzen und auf die jungen Knollen übergehen. Von 21 Knollen wurden 2 erkrankt gefunden . . . . Bei Untersuchung eines erkrankten Stolo, der noch eine gesunde Knolle trägt, findet man denselben stellenweis schwarzfleckig und schwarzringig infolge des Absterbens parenchymatischer Gewebepartien unter tiefer Bräunung. . . . . Das Mark erweist sich am meisten angegriffen. Im Holzkörper zeigen sich einzelne gebräunte Gefäße, die wahrscheinlich Zersetzungsprodukte aus den gänzlich abgestorbenen Teilen leiten. Mycel nicht oder nur äußerst sparsam nachweisbar. Bakterien stellenweis massenhaft . . . . Aus dem Umstande, daß in einiger Entfernung von dem erkrankten ersten Herde einzelne Seitenzweige bereits abzusterben beginnen, obgleich die zwischen beiden Erkrankungspunkten liegende Rindenpartie des Hauptstengels noch grün und saftig, ist zu schließen, daß die Krankheit in den Gefäßen und im Markkörper zunächst fortschreitet.“ . . . . „Eine nachträgliche Meldung besagt, daß mittlerweile bis 28. Aug. ein zweiter Schlag, der erst Mitte Mai bestellt wurde und auch die Sorte „Simson“ trägt, bis 10 % Erkrankungsfälle zeigt. Am 9. Sept. ist die Krankheit zum Stillstand gekommen, sie ist nur auf Simson beschränkt geblieben. Einzelne innerhalb der Simsonschläge befindliche Parzellen Zwiebel- und Blaue Riesenkartoffeln sind völlig intakt geblieben.“

Derartige Beispiele zeigen zur Genüge, wie die Erkrankung an die Sorte gebunden und ihre Ursache in der Beschaffenheit der Mutterknolle zu suchen sein dürfte. Unter diesen Umständen werden wir darauf hingewiesen, unsere Aufmerksamkeit auch auf den Reifezustand der Mutterknollen zu lenken.

Diese Frage ist um so berechtigter, als man in den Witterungsberichten der einzelnen Jahre liest, daß bald einmal ein zu nasser Herbst, bald große Dürre die Knollen nicht normal ausreifen ließen. Beweise für den letzteren Punkt liefert das Jahr 1896. Hier finden wir in den Aufzeichnungen des Sonderausschusses Seite 57/58 aus der Pfalz eine Meldung von Prove: „Die vom 18. August bis Oktober herrschende Hitze und Trockenheit schadete außer den Reben namentlich den Kartoffeln. Diese blieben in den Sandböden klein und welkten vollständig ab; der Schaden betrug stellenweis 50 %. Die zu zeitig geernteten Knollen halten sich in den Aufbewahrungsräumen nicht, sondern faulen.“ Aus dem oberen Münstertale (Elsaß) berichtet v. Oppenau: „Die Septemberdürre äußerte sich bei den mittelspäten und späten Sorten derart, daß, namentlich an südlichen

Hängen, die Stauden vorzeitig abstanden, so daß die Ernte früher als sonst vorgenommen werden mußte. Empfindliche Sorten hatten im Boden die Knollen weich und schwammartig welk.“

Bei den Fällen der Buntfleckigkeit des Kartoffelfleisches finden wir wiederum mehrere Meldungen von Frank, daß er keine Spur von Parasiten zu entdecken vermochte. Es wird auch dabei eines Vorkommnisses in Samter (Posen) gedacht, wobei die Käufer sich weigern, die zu etwa 10 % buntfleckigen Knollen zum vollen Preise anzunehmen. Diese Erscheinungen erinnern an die jetzt beobachteten.

Besonders wichtig für die jetzigen Verhältnisse ist eine Beobachtung von Frank aus dem Jahre 1897 bei dem Auftreten der Kräuselkrankheit auf dem Versuchsfelde der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. „Bei einigen Kartoffelsorten kommt am 6. Juli an einzelnen Pflanzen echte Kräuselkrankheit vor in Form niedrig gebliebener, in den Blättern stark verkräuselter Stauden, hin und wieder mit den schwarzen Strichfleckchen auf den Rippen-Unterseiten, meist ohne solche. Besonders stark findet sich die Krankheit bei der Sorte „Liebscher“, deren Saatknollen von stark kräuselkranken Pflanzen des Vorjahres stammen. Nach dem Aufgehen dieser Knollen blieben alle Pflanzen sehr zurück und viele zeigten bereits wieder alle Anzeichen der Kräuselkrankheit. Bis zum 6. Juli sind aber viele derselben wieder gesunder geworden, so daß alle Übergänge zwischen gesunden und typisch kräuselkranken, dem Absterben nahen Pflanzen zu finden sind. Weder Schwarzbeinigkeit noch vorzeitiges Faulen der Saatkartoffeln ist an diesen Stauden zu bemerken. Bis August ist der Gesundungsprozeß noch weiter gegangen, so daß nur noch einige Stauden zu sehen sind, welche etwa 20 cm hoch und stark kräuselkrank sind; viele Stauden sind aus anfänglich kräuselkrankem Zustande allmählich völlig gesund und üppig bis 50 cm hoch gewachsen. **Die Ansicht von der zweijährigen und dann mit dem Tode endigenden Periode der Kräuselkrankheit der Kartoffel bestätigt sich also nicht.**“

Vorstehende Erfahrungen decken sich mit den meinigen, die außerdem festgestellt haben, daß **aus derselben Saatknolle kranke und gesunde Triebe gleichzeitig hervorbrechen können,** also die Krankheitsanlage auf einzelne Augen beschränkt sein kann. Dieser Umstand mag zu der Kombination Veranlaßung gegeben haben, daß es ein Pilz sein müsse, der in die Augen der Mutterknolle hineinwächst. Da aber die Untersuchungen zuverlässiger Forscher sowie meine eignen Beobachtungen ein Mycel in der Mehrzahl der Fälle nicht haben nachweisen können, so wächst die Wahrscheinlichkeit, daß physiologische Ursachen die Erscheinungen der Kräuselkrankheit bedingen. Der-

artige Störungen sind meist in der ganzen Mutterknolle gleichmäßig vorhanden, bisweilen aber auch auf einzelne Augen verteilt und vielleicht in der verschiedenen Reife der Augen begründet.

Bereits im vorhergehenden Jahre, also 1896, war Frank zu der Überzeugung gekommen, daß die Kräuselkrankheit in ganz verschiedenen Formen auftreten kann. „1. Blätter zurückgekrümmt, mit schwarzbraunen kleinen Fleckchen, welche von der Unterseite der Rippen beginnend, bis ins angrenzende Mesophyll gehen, auch auf Blattstiel und Stengel sich erstrecken. 2. Blätter zurückgekrümmt, fast ohne Fleckchen, weil höchstens auf den Rippen unterseits ein wenig hervortretendes Absterben der Zellen unter schwacher Bräunung eingetreten ist. 3. Blätter stark zurückgekrümmt, ganz ohne Fleckchen. Das Absterben der Rippenunterseite ist wegen sehr schwacher Bräunung der Zellen nur mikroskopisch festzustellen; dies besonders an „Prof. Liebscher". 4. Blätter nicht gekräuselt, aber mit den kleinen schwarzbraunen Fleckchen. Letztere liegen meist ganz im Mesophyll; die Rippen sind unversehrt und in ihrem Wachstum nicht gestört, denn die Rückwärtskrümmung der Blätter hängt überall mit dem Absterben der Unterseite der Rippen zusammen." Letzterer Fall schließt an die Stippfleckenkrankheit von Sorauer an.

In demselben Jahre ist auch das Buntwerden des Kartoffelfleisches mehrfach beobachtet worden. Für unseren vorliegenden Zweck besonders wichtig sind wiederum die Mitteilungen von Frank, der von Knollen aus Emilienhof (Prov. Brandenburg) meldet: „Die im Vorjahre dort geernteten bunten Kartoffeln sind während des ganzen Winters haltbar und unverändert geblieben. Bei der Verwendung zur Saat lieferten sie gesunde Stauden und nicht wieder buntfleckige Kartoffeln." Die im gleichen Jahre auf dem Versuchsfelde der Landwirtsch. Hochschule aufgetretenen braunen Flecke im Kartoffelfleisch erklärt Frank als ohne Pilzbeteiligung entstanden. Gleichzeitig beobachtete Brick einen Fall sehr starken Auftretens der Buntfleckigkeit. Von vier angebauten Sorten zeigte sich die Erscheinung nur bei Magnum bonum. „Die Nachbarn, welche die gleiche Saat benutzten, haben über die Krankheit nicht zu klagen; dieselben haben keinen Kainit angewendet. Pilzfäden konnten mikroskopisch nicht nachgewiesen werden; auch ließ sich durch Kultur ein Parasit nicht entwickeln."

Bei einer Beschreibung der Stippfleckenkrankheit, die also mit in die Gruppe der Kräuselkrankheiten zu ziehen ist, erwähnt Sorauer im Jahresbericht für 1898, daß dieselbe sich nur bei Early Puritan gezeigt hat. „Die erkrankten Stöcke stehen vereinzelt oder zu 2—3 mitten zwischen den gesunden Pflanzen und haben dieselbe Höhe der Stengel und Kräftigkeit des Laubes. Bie Blätter bekommen zunächst

für das bloße Auge einen etwas gelbbraunen Anflug. . . . . Man empfängt zunächst durchaus den Eindruck einer Pilzerkrankung, aber die Untersuchung der Jugendzustände läßt kein Mycel erkennen. Im Innern der Blattstiele sind einzelne braunwandige Gefäßgruppen aufzufinden; nicht selten ist ein Teil dieser Gefäße mit einer hellbraunen gleichartigen Masse ausgefüllt. Die Krankheitserscheinungen nehmen von oben nach unten ab. Auch erkranken nicht alle Stengel einer Staude gleichzeitig, und bisweilen bleiben einzelne Triebe überhaupt gesund. Wir müssen die Krankheit als eine in der Beschaffenheit der Saatknolle begründete Störung ansehen.“ —

Auf die Beschaffenheit der Saatknolle geht Sorauer bei den Berichten über das Buntwerden oder die Eisenfleckigkeit etwas näher ein. Er berichtet (1898 S. 79) von einer Potsdamer Sendung: Knollen sehen äußerlich ganz gesund aus, zeigen aber beim Zerschneiden viele braune Flecke im Fleisch, die als Eisenflecke bezeichnet werden. . . . . „Frisch durchschnittene Knollen zeigen an den braunen, bisweilen etwas durchscheinender aussehenden, mit einander verfließenden Stellen nach einiger Zeit eine rostrote Färbung. Soweit diese Färbung geht, weist Guajak-Tinktur eine tiefblaue Färbung auf, was auf die Anhäufung eines Fermentes hindeutet. Dafür spricht auch das Auftreten abschmelzender Stärkekörner in dem erkrankten, braune verkorkte Zellwandungen aufweisenden Gewebe. Bakterien und Mycelpilze sind nicht erkannt worden und die Erkrankung kann daher nicht als parasitär angesehen werden. Die Zufuhr von Kalk dürfte empfehlenswert sein.“

In demselben Jahre veröffentlichte Sorauer die Resultate vergleichender Anbauversuche mit Knollen, welche an der schwarzen Trockenfäule, einer Krankheit, die mit der damals noch nicht aufgestellten Ringkrankheit wohl sehr nahe verwandt ist, litten. Die Knollen wurden in Reihen ausgelegt, von denen ein Drittel mit Chilisalpeter, das zweite Drittel mit Thomasmehl, das dritte mit Kalk stark gedüngt wurden. Von diesen bakterienkranken Saatknollen gingen alle Sorten in Chilisalpeter lückiger auf als in Thomasmehl und Kalk und blieben anfangs auch im Wachstum zurück, während später die Stauden in Chilisalpeter die größte Laubentwicklung zeigten und am längsten grün blieben, aber viele kleine, nur eine spärliche Ernte darstellende Knollen brachten. Ein sehr in die Augen springendes Verhalten zeigte die Daber'sche Kartoffel. In derjenigen Reihe, in welcher nur kranke Knollen gelegt worden waren, kamen auf der Strecke, welche Chilisalpeter erhalten, auch nur wenige Knollen zur Entwicklung; an dem Punkte derselben Reihe aber, an dem die Thomasmehldüngung begann, waren die

Knollen lückenlos aufgegangen. Hier war also genau dasselbe Saatgut durch den Chilisalpeter in der Weise beeinflußt worden, daß die Fäulnis der Saatknolle fortschritt, während sie durch Thomasmehl zum Stillstand gekommen war und die an dem kranken Saatgut verbliebenen Augen gesunde Stengel geliefert hatten.

Die im Jahre 1898 angestellten Anbauversuche mit Early Puritan setzte Sorauer im folgenden Jahre fort und fand, daß nunmehr die Zahl der kräuselkranken Stöcke viel bedeutender geworden. „Bemerkenswert war, daß aus einer Saatknolle gesunde und glasige Stengel sich entwickelten; mehrmals wurde auch beobachtet, daß aus einem kräuselkranken, an der Spitze bereits absterbenden Stengel ein tiefer stehendes Seitenauge sich zum gesunden Zweige entwickelt hatte.“ Die Anbauversuche mit den jetzt geernteten Knollen ergaben einen Rückgang im Prozentsatz der kräuselkranken, obgleich die Sorte von allen angebauten die größte Neigung zur Erkrankung beibehielt.

Eine weitere Charakteristik der Bunt- oder Eisenfleckigkeit gibt vorgenannter Autor bei einem Falle aus Stroppen, Kr. Trebnitz (Schlesien). „Die am 14. Januar eingetroffenen Kartoffeln, die einer langen, weißschaligen Sorte angehören, hatten äußerlich meist ganz gesundes Aussehen; nur hier und da waren Wundstellen, die wahrscheinlich von Drahtwürmern herrührten. An einigen Knollen zogen sich von den Wundstellen aus trockenfaule Streifen in das Fleisch hinein. Das charakteristische Merkmal der Erkrankung zeigt sich erst beim Durchschneiden, indem die Schnittfläche braun marmoriert erscheint. Die einzelnen braunen mit einander verschmelzenden Herde sehen in ihrer Umgebung etwas glasig aus; dort verfärbt sich das Gewebe an der Luft rostrot. Alles, was an der Luft rostfarbig wird, färbt sich mit einfacher Guajaktinktur tiefblau, wodurch auf die Entstehung von Fermenten geschlossen werden muß. Das Ferment ist mit Wasser leicht ausziehbar. Das durchscheinende Aussehen dürfte zum Teil von dem Verlust an Stärkekörnern herrühren, die im Abschmelzen begriffen sind.

Dafür sind die Zellkerne sehr groß, und mit Jod färbt sich die plasmatische Umgebung, die in körnigem Zerfall, tiefer gelb, wie in gesunden Geweben. In den trockenfaulen Gängen ist die Stärke auffällig grubig, was den meist kokkenförmigen zahlreichen Bakterien zuzuschreiben ist.“ — „Empfohlen wird die Zufuhr von Kalk.“

Derartige Fälle finden sich noch mehrere in den Jahresberichten des Sonderausschusses für Pflanzenschutz; aber wir beschränken uns auf die Beobachtungen, die bis vor 10 Jahren bereits bekannt waren.

Es geht daraus zur Genüge hervor, daß die Erscheinung des Fleckigwerden des Fleisches der Kartoffeln eine allgemein bekannte ist, die bald als Braunfleckigkeit, bald als Buntwerden oder Eisenfleckigkeit bezeichnet worden ist. Diese Fleckigkeit tritt je nach Sorte, Boden, Witterung und Bestellungsweise nicht nur ihrer Form, sondern auch ihrer Häufigkeit nach in den einzelnen Jahren in verschiedenem Maße auf, aber, wie einzelne frühere Beobachter bereits hervorhoben, ist sie eine, schon damals seit 10 und mehr Jahren bekannte Erscheinung, die bei denselben Sorten im Nachbau einmal stärker und in anderen Jahren wiederum schwächer auftritt oder gänzlich ausbleibt. In ihrer Begleitung sind auch Verfärbungen im Gefäßbündelringe beobachtet worden.

Das mikroskopische Bild der Erscheinung wird verschieden beschrieben: entweder geben die Beobachter an, daß die Zellen unter Bräunung des Inhalts absterben und verkorken, oder man findet auch noch ein Glasigwerden in der Umgebung unter Lösung von Stärke, also mit Auftreten eines stärkelösenden Enzyms, wobei auch in einzelnen Fällen Zuckervermehrung festgestellt worden ist. Auf enzymatische Wirkungen wird auch das beschriebene Rostrotwerden der frischen Schnittflächen an der Luft zurückzuführen sein, das später einer tintenartigen Verfärbung Platz macht. Unter diesen Enzymen befinden sich auch Oxydasen, die das Gewebe mit Guajaktinktur blau werden lassen und bisweilen grade in der Umgebung der braunen Stellen am reichlichsten angetroffen worden sind.

Die Hauptsache aber ist, daß die bisher genannten Beobachter, welche mit dem Mikroskop gearbeitet haben, darin übereinstimmen, daß die Ursache dieser auch in den Gefäßbündeln zu findenden Verfärbung nicht parasitärer Natur ist.

Was speziell nun die Kräuselkrankheit anbetrifft, so ist zunächst hervorzuheben, daß die von den einzelnen Beobachtern als Kräuselkrankheit bezeichnete Erkrankung unter ganz verschiedenen Symptomen auftreten kann. Frank hat bereits 4 Arten derselben beschrieben; später hat man die Stippfleckenkrankheit teilweise, die Schwarzbeinigkeit, die Bakterienringkrankheit und die Blattrollkrankheit noch in diesen Kreis gezogen.

Wir haben es also mit einer großen Gruppe von Erscheinungen zu tun, welche bald mehr, bald weniger die Merkmale der Laubverfärbung und -kräuselung aufweist.

Die jetzige, als Blattrollepidemie angesprochene Form der Kräuselkrankheit wird als eine Fusariuminvasion, also eine Pilzkrankheit, beschrieben. Der Versuch, die Kräuselkrankheit als parasitär zu erklären, ist früher schon mehrfach gemacht worden, und der jetzt geschilderte Verlauf ähnelt ganz außerordentlich den

früheren Darstellungen, nur sind stets andere Pilze als Krankheitserreger angegeben worden.

Von den Beobachtern, welche nicht der Parasitentheorie im vorliegenden Falle huldigen, erwähnen wir zunächst Julius Kühn,[1]) der mitteilt, daß die Krankheitsform, welche sich durch Laubverfärbung und -kräuselung unter Auftreten länglicher brauner Flecke auf Blattrippen und glasartig-spröde werdender Stengel charakterisiert, im Jahre 1770 in England und 1776 in Deutschland großen Schaden angerichtet habe. Schacht[2]) hatte bereits früher ein bemerkenswertes Symptom hervorgehoben, nämlich die reichliche Zuckerbildung in den erkrankten Geweben.

Als Vertreter der Parasitentheorie nennen wir Hallier[3]), der mit der Behauptung auftrat, daß ein Pilz (*Pleospora polytricha* Tul.) die Kräuselkrankheit verursache. Kurze Zeit darauf veröffentlichten Reinke[4]) und Berthold Untersuchungen, welche zeigten, daß ein anderer Mycelpilz, *Verticillium albo-atrum* Rke. imstande sei, an gesunden Knollen Erscheinungen hervorzurufen, welche der Kräuselkrankheit glichen.

Mit der Erfahrung, daß man in den meisten kräuselkranken Pflanzen ein Mycel nicht nachweisen kann, findet sich Hallier dadurch ab, daß er behauptet, die Krankheit verlaufe in zweijährigem Zyklus. Die Generation des ersten Jahres beherberge den Pilz, dessen Mycel aus dem Boden in die Saatkartoffel eindringt und langsam in die Triebe hineinwächst. In den Trieben steige der Parasit rasch in den Tüpfelgefäßen aufwärts und sauge das Gewebe bis zum Absterben aus. Durch die Stolonen gelange er in die neuen Knollen, welche nun im folgenden Jahre Pflanzen erzeugen sollen, deren glasige aber pilzlose Stengel bald absterben, ohne zur Knollenbildung zu gelangen.

Schon früher hatte Schenk[5]) kräuselkranke Pflanzen auf demselben Ackerstück mit und ohne Mycel gefunden. Dieses Mycel gehörte zu *Sporidesmium exitiosum* var. *Solani*. Schenk erklärt den Fall durch die Annahme, daß er zwei verschiedene Krankheiten mit ähnlichen Symptomen vor sich gehabt habe, von denen die pilzlose Form

[1]) Krankheiten der Kulturgewächse 1858, S. 200 und Berichte aus dem physiologischen Laboratorium des landwirtsch. Institutes zu Halle. Heft I, 1872, Seite 90.

[2]) Bericht an das Kgl. Landesökonomiekollegium über die Kartoffelpflanze und deren Krankheiten. 1854, Seite 11.

[3]) Deutsche landw. Presse 1876. S. 79. Die Plastiden der niederen Pflanzen. Leipzig, Reisland 1878, S. 7—33.

[4]) Untersuchungen aus dem bot. Laboratorium der Universität Göttingen. I, Berlin, P. Parey 1879, S. 67.

[5]) Biedermanns Zentralblatt für Agrik. Chemie, 1873, Seite 280.

die echte Kräuselkrankheit darstelle, deren Ursache in vorläufig unbekannten Ernährungsstörungen zu suchen sei.

Bei dem Glauben an eine Pilzkrankheit ist man natürlich gezwungen, einen zweijährigen Turnus anzunehmen, um den mycellosen Zustand erklären zu können, und so sehen wir auch Reinke zwei Generationen beschreiben, von denen die zweite nicht mehr imstande ist, neue Knollen zu erzeugen. In der ersten Generation überwintere das Mycel in der Ansatzstelle des Brutträgers (des stolo) und teilweise im Innern der erkrankten Knolle, welche nachher die typischen kräuselkranken Triebe produziere. Diese Triebe wären zwar nicht mycelhaltig, wohl aber könne in der Rinde des untersten Stengelgliedes Mycel gefunden werden. Dieses Mycel gehört nun aber nicht zu dem von Schenk beobachteten *Sporidesmium* sondern zu einem *Verticillium*, und „durch Impfung gesunder Stauden mit diesem Pilz können die Symptome der Kräuselkrankheit hervorgerufen werden."

Die Impfung wurde durch Einführung von Conidien in eine mit dem Scalpell ausgeführte Spaltwunde des Stengels (s. a. a. O. S. 86) vollzogen. Die Öffnung wurde durch eine Kompresse geschlossen. Nach 4—6 Wochen zeigten die Stengel, bei denen der Schnitt ein Gefäßbündel getroffen hatte, alle Gefäße mit Mycel erfüllt und zwar teilweise sogar bis zur Spitze hinauf. Bei den erkrankten Trieben waren allerdings Blattstiele und Stengel nicht brüchig und den gelben Blättern fehlten die braunen Flecke. Hatte der Impfschnitt dagegen ein Gefäßbündel nicht getroffen, waren die Stengel gesund geblieben.

Also auch dieser Pilz wächst in den Gefäßen in die Höhe. Aus den vorstehenden Angaben ersieht man, daß die jetzige Theorie der Blattrollkrankheit nur insofern neu ist, als sie zu den bisher beschriebenen Pilzen noch einen neuen hinzufügt. Parallel mit solchen mikroskopischen Studien gingen früher auch vielfach praktische Anbauversuche, von denen besonders diejenigen von Dreisch[1]) wegen ihrer gewissenhaften Durchführung zu nennen sind. Es wurde mit der damals für die Kräuselkrankheit besonders empfindlichen Sorte Gleason (seed) operiert. Das ausschließlich von kräuselkranken Stöcken entnommene Saatgut wurde in gleichgroßen und (durch Wägung festgestellt) gleichschweren Knollen im April ausgelegt und ergab kranke und gesunde Pflanzen. Der Ertrag der kranken Stöcke betrug ungefähr nur die Hälfte von dem der gesunden Stöcke; der Stärkegehalt war in beiden Ernten nahezu gleich. Aber auch der Parallelversuch mit Saatgut, das von gesunden Stöcken entnommen worden war, zeigte hohe Prozentsätze an erkrankten Stauden. Auch

---

[1]) Dreisch, Ein Beitrag zur Kartoffelkultur. Biedermanns Zentralblatt für agrik. Chemie, 1880.

hier betrug die Ernte von den erkrankten Stöcken nahezu die Hälfte des von den gesunden geernteten Gewichts. Ein späterer Versuch von Dreisch[1]) bestätigte die bei dem ersteren gemachte Erfahrung, daß kleinere Knollen (unter 30 g) einen größeren Prozentsatz an kräuselkranken Stöcken liefern. Das von solchen Stauden erlangte Erntematerial bestand in durchschnittlich kleineren, stärkeärmeren und mit glatterer Schale versehenen Knollen, welche sich übrigens im Keller ebenso gut hielten, wie die Ernte von gesunden Stöcken.

Wenn diese Versuche die bekannten Ergebnisse bestätigen, daß von Saatgut kranker Stöcke ein größerer Prozentsatz kräuselkranker Stauden im folgenden Jahre erscheinen kann, so zeigen sie doch auch, daß eben bestimmte Sorten eine hervorragende erbliche Neigung besitzen. Andererseits aber ist zu betonen, daß diese Anlage in demselben Jahrgange bei derselben Sorte nicht stets zur Auslösung gelangt. So finden wir beispielsweise an derselben Stelle, wo Dreisch seinen zweiten Versuch veröffentlicht hat, eine Angabe von Heimann[2]), daß er auf den kräuselkranken Gleason-Feldern durchschnittlich einen Verlust von 15 % gehabt habe; auf verschiedenen Ackerflächen aber war nicht eine einzige kräuselkranke Staude zu finden, obgleich er das Saatgut von dem im Vorjahr viele kranke Stauden tragenden Acker ohne Auswahl entnommen hatte.

Es sind dies also dieselben Resultate, welche 15 Jahre später die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft bei ihren Umfragen erhalten und in den Berichten des „Sonderausschusses für Pflanzenschutz" niedergelegt hat.

Fassen wir noch einmal die Hauptpunkte der früheren Beobachtungen zusammen, so finden wir:

1. Daß die Bezeichnung „Kräuselkrankheit" eine größere Anzahl von Krankheitsformen umfaßt, die durch verschiedene Arten der Verfärbung und Kräuselung des Laubkörpers sich kennzeichnen und entweder im Jahre ihres Erscheinens zum Tode der Staude führen oder Schwächezustände zeitigen, die im folgenden Jahre in vermehrter Anzahl auftreten oder aber auch wieder verschwinden, so daß aus einem kräuselkranken Saatgut wieder gesunde Stöcke hervorgehen können.

2. Die Neigung zur Erkrankung ist bei den einzelnen Sorten verschieden, so daß auf denselben Ackerflächen in demselben Jahre

[1]) Der Landwirt 1876. Seite 183.
[2]) Ibid. Seite 141.

manche Sorten sich erkrankt zeigen, während daneben stehende gesund bleiben. Zarte und frühe Sorten pflegen besonders leicht zur Erkrankung zu neigen.

Mehrfach wird angegeben, daß man die ersten Erkrankungsanfänge an einem der unteren in der Erde befindlichen Internodium gefunden hat, wobei stets eine Schwärzung der Gefäßwandungen festzustellen war. Dieses Merkmal läßt sich von dem ersten Erkrankungsherde aus rückwärts mehr oder weniger tief ausstrahlend bisweilen in die sonst gesund aussehende Mutterknolle hinein verfolgen und ebenso in der oberirdischen Achse nachweisen.

3. Es können gesunde neben kranken Trieben aus derselben Mutterknolle hervorbrechen. Außerdem ist festgestellt worden, daß die Krankheitsmerkmale an demselben Stengel manchmal auf bestimmte Regionen sich beschränken. Ich sah aus kranken Stengeln gesunde Augen sich entwickeln und fand kranke Stengel, bei denen nur eine Hälfte des Gefäßbündelringes geschwärzt war.

4. Für die Übertragbarkeit der Krankheit von einer Staude zur andern liegen keine Beweise vor.

5. Von den Symptomen, welche die Krankheit charakterisieren, ist außer der mannigfachen Laubverfärbung und mehr oder weniger zutage tretenden Sprödigkeit der Blattstiele und Stengel, die Schwärzung der Gefäße hervorgehoben worden. In diesen Gefäßen kann Mycel auftreten oder es kann auch fehlen.

6. In den Fällen, wo man Mycel beobachtet hat, ist dasselbe von jedem einzelnen Forscher auf einen anderen Pilz zurückgeführt worden. Bei gewissen Krankheitsformen sind Bakterien (z. B. Ringkrankheit) beobachtet worden. Auch hier ist es nicht eine einzelne Art, sondern ebenso wie bei der Schwarzbeinigkeit eine Anzahl „sich verwandtschaftlich nahestehender Formen", welche die Krankheitserscheinung bedingen.

7. Von den Merkmalen, welche an dem aus kräuselkranken Stöcken erzielten Erntematerial beobachtet worden sind, werden von den einzelnen Forschern gemeldet: a) Die Knollen sind durchschnittlich kleiner, stärkeärmer und glatter in der Schale. b) Auch ist ein höherer Kaligehalt gefunden worden.[1]) c) Außer der geringeren Größe ist auch ein geringerer Gehalt an Trockensubstanz nachgewiesen worden.

Diese Merkmale stimmen mit denjenigen überein, welche die normalen Jugendzustände der Knolle charakterisieren.

Bei den Verfärbungen des parenchymatischen Gewebes ist beobachtet worden, daß dort, wo die Epidermis an das collenchymatische

[1]) Landwirtschaftl. Jahrbücher, Supplement-Heft II, 1877, Seite 205.

Gewebe grenzt, die Farbenänderungen namentlich in den Wandungen zuerst fortschreiten; diese werden anfangs schwach gelblich, dann rotgelb (bei einzelnen Sorten eigentümlich blutrot) und schließlich braun. Derartige Wandverfärbungen, welche namentlich tangential sich schnell auszubreiten scheinen, erinnern an enzymatische Einflüsse und stehen wahrscheinlich in Beziehung zur späteren Verkorkung der Membranen.

Es zeigen also die Beobachtungen, daß die für die einzelnen Krankheitsformen angegebenen Merkmale gelegentlich auch bei andern Krankheiten gefunden werden. Dahin gehören die Gefäßverfärbungen. Bisweilen ist Mycel in den Gefäßen nachgewiesen und dessen Ausbreitung in die verschiedensten Organe der Pflanze hinein verfolgt worden.

Wenn man nun aber erfährt, daß jeder der Beobachter, der dieses Mycel als die Ursache der Kräuselkrankheit erklärt, einen anderen Pilz gefunden hat, und wenn an der Richtigkeit dieser Angaben nicht zu zweifeln ist, so ergibt sich, daß alle diese Pilze die gleiche Fähigkeit haben, sich in den Gefäßen der Kartoffelpflanze auszubreiten, sobald sie einmal dahin gelangt sind. Und sie gelangen dahin durch Wunden.

Die Gefäße, welche sie durchziehen, sind gebräunt; aber die Gefäßbräunung ist keineswegs eine Folge der Pilzeinwirkung, sondern eine weitverbreitete Erscheinung, die in der Kartoffelknolle sich einstellt, ohne daß irgend ein parasitärer Organismus nachzuweisen wäre. Auch in der jetzigen Krankheit wird jeder Beobachter mit Leichtigkeit sowohl im eigentlichen Gefäßbündelringe als auch in den das Knollenfleisch durchziehenden einzelnen Strängen braune Gefäße finden, in denen parasitäre Organismen nicht existieren und auch nicht durch Kultur herauszuzüchten sind. Mithin ist die Gefäßbräunung das Primäre, die parasitäre Besiedlung das Sekundäre.

Es fragt sich nun, wie diese Gefäßbräunung zustande kommt?

Soweit meine Erfahrungen reichen, kann man dieselben z. B. künstlich durch Überdüngung mit Chilisalpeter hervorrufen; ebenso findet sie sich bei Wurzelfäulnis ein. Von einigen Beobachtern wird angegeben, daß sie bei Krankheiten sich einstellt, bei denen nachweislich abnorme Stoffwechselvorgänge vorhanden sind. In andern Fällen ist bei den verschiedensten Pflanzen die Braunfärbung der Gefäße nach Frostwirkungen nachgewiesen worden. Also dieses Symptom ist ungemein weit verbreitet und besteht wahrscheinlich in der Umänderung einer oxydablen Substanz, die normalerweise in den Wandungen der Gefäße vorhanden ist und vermutlich in allen Zellwandungen existiert. Bei der Kartoffel sieht man in den Fällen, wo Eisenfleckigkeit bemerkbar ist, stets einzelne gebräunte Gefäßstränge und Zellgruppen mit gebräunten Wandungen, und ich glaube, daß

der überall bei dem Erscheinen absterbender Gewebegruppen im lebendigen Parenchym zutage tretende Verkorkungsprozeß mit dieser oxydablen Substanz zusammenhängt.

Da wir uns hier mit einer Fusariumkrankheit zu beschäftigen haben, erinnere ich an eine Beobachtung von Busse,[1]) der bei seinen Untersuchungen über die Krankheiten der Sorghum-Hirse auch ein *Fusarium* als Gelegenheitsparasiten beobachtete, der durch Wunden eintrat und dann in Begleitung von Hefen am Zerstörungswerk rüstig mitarbeitete. Bei den Erkrankungen von *Sorghum* tritt die Membranverfärbung meist feuerrot auf — auch bei der Kartoffel haben wir blutrote Membranverfärbungen als Übergangsstadium zur Braunfärbung auftreten gesehen. Busse fand, daß bei einfacher Verletzung bereits eine schwache, bei Einwirkung langsam tötender Gifte eine deutliche Rotfärbung eintrat. Ein Bestreichen der Blattspreite mit Vaselin rief Rötung hervor, die von den Spaltöffnungen ausging und zuerst die Membranen, dann den Zellinhalt ergriff: Busse hält die Rotfärbung, die in den Stereombelägen der Gefäßbündel oft weiter geleitet wird, für eine Reaktion auf jegliche Störung des chemischen Gleichgewichts, wobei namentlich die Störung des Atmungsprozesses in Betracht kommen dürfte. Wir halten die bei den Monocotylen häufig als bleibende Rotfärbung, bei Dicotylen meist als Braunfärbung auftretende Membranveränderung für einen typischen Vorläufer vorzeitigen Todes. Auch bei dem Tode aus Senilität kündigt sich derselbe sehr häufig vorher durch Herde mit verfärbten Membranen (Nekroseflecke) an.

Nach unserer Anschauung sind diese Verfärbungen Folgen enzymatischer quantitativer oder qualitativer Verschiebungen, und da wir früher bereits mehrfach auf das Auftreten von reichlichen Enzymmengen (durch die Blaufärbung der erkrankten Herde mit alkoholischer Guajaklösung) aufmerksam gemacht haben, so werden wir durch die Braunfärbung der Gefäße nur in der Meinung bestärkt, daß es sich bei den Kräuselkrankheiten, deren Ursache in der Mutterknolle von den verschiedensten Beobachtern gesucht wird, in erster Linie um enzymatische Störungen handelt. Die durch Zuckerreichtum und durch Überschuß gewisser Enzymgruppen charakterisierten zur Erkrankung disponierten Knollen werden ein sehr günstiges Ansiedlungsgebiet für Bakterien und Mycelpilze sein, und daraus erklärt sich das reichliche Auftreten von Mikroorganismen, welche bisher als Ursache der Kräuselkrankheit und verwandter Erscheinungen beschrieben worden sind.

[1]) Busse, Walter. Untersuchungen über die Krankheiten der Sorghum-Hirse. Arb. d. Biolog. Abt. für Land- und Forstwirtsch. a. Kais. Gesundheitsamte. Bd. IV, Heft 4, Seite 319.

Diese Ansicht von dem Auftreten enzymatischer Verschiebungen in der Knolle suchen wir nun durch positive Beobachtungen zu stützen.

Abgesehen von unsern im vorhergehenden Text schon erwähnten gelegentlichen Nachweisen von Enzymen an den verfärbten Stellen der Kartoffelknollen, deren Folgen teilweis in einer Stärkelösung und Zuckeranhäufung sich kenntlich gemacht haben, besitzen wir auch bereits publizierte Untersuchungen von Grüß[1]) über enzymatische Veränderungen in der Kartoffelknolle.

Bekannt ist die Erscheinung, daß, wenn man auf die Schnittfläche einer Kartoffelknolle alkoholische Guajaklösung tropfen läßt, zunächst die Rindenschicht lebhaft blau wird, und diese Färbung breitet sich, je nach der Beschaffenheit der Knolle mehr oder weniger schnell über das stärkereiche Mittelfleisch derselben aus, so daß schließlich die ganze Schnittfläche blau erscheint. Man bemerkt nun einen Unterschied zwischen Rinde und Markkörper der Knolle, und diese Differenz tritt nach dem Erhitzen zutage, was Grüß veranlaßt hat, eine „Rindenoxydase" von einer „Parenchymoxydase" zu unterscheiden. Er will aber damit noch nicht ausgesprochen haben, daß dies zwei verschiedene Enzyme sind, obwohl die Möglichkeit besteht, daß gerade wie bei den Diastasen auch bei den Oxydasen Enzyme vorkommen können, die sich durch die Intensität ihrer Wirkungsweise unterscheiden. Die Differenz könnte auch durch beigemengte Körper hervorgerufen werden, da der Zellsaft der Kartoffelrinde extraktreicher ist. Für unseren Zweck genügt die Tatsache, daß sich die Enzymwirkung in Rinde und Markparenchym verschieden äußert, also eine Differenz vorhanden ist, indem das oxydierende Rindenenzym gegen höhere Temperatur weit widerstandsfähiger ist, als das im Zellsaft des stärkereichen Markkörpers auftretende.

Entsprechend der Intensität der Farbenreaktion wird das Rindenenzym eine stärkere Wirkung ausüben.

Grüß zeigte unter anderen die Verschiedenartigkeit der Enzymverteilung durch folgenden Versuch: Nachdem eine in Alkohol entwässerte Scheibe einer ruhenden Kartoffelknolle noch eine Minute in Alkohol bei Siedetemperatur gehalten worden war, wurde sie nach Abdunsten des Alkohols in eine Lösung von Ursoltartarat gelegt, der einige Tropfen von H_2O_2 zugefügt wurden. Es trat nun augenblicklich der Farbenwechsel in der Rindenschicht und in den Leitbündeln ein; erst etwas später färbte sich der übrige Teil. Wird ein gleicher Schnitt mit einer Lösung von Tetramethylparaphenylendiaminchlorid gleichmäßig befeuchtet, so wird das Rindengewebe

[1]) Grüß, J., Abhandlungen über Enzymwirkungen. I. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1907, Seite 65.

alsbald intensiv violett, während das Markparenchym rein weiß bleibt und nur allmählich eine schwache Färbung annimmt.

Betreffs der bei den Kräuselkrankheiten beobachteten Braunfärbung der Gefäße, von der wir behaupten, daß sie ohne jegliche parasitäre Einwirkung zustande kommt, weisen wir auf den Umstand hin, daß der Rohsaft von Kartoffelknollen sich an der Luft von selbst durch Sauerstoffaufnahme schon dunkel bis schwarz färbt. Wenn wir nun das Merkmal derartiger Verfärbung in den Gefäßwandungen auftreten sehen, so liegt die Vermutung nahe, daß bei der Erkrankung leicht abgebbarer Sauerstoff, der unter normalen Verhältnissen fester gebunden bleibt, durch die Enzyme in das Innere der Knolle gelangt. In dieser Beziehung zeigt nun Grüß (l. c. S. 213), daß in der gesunden Knolle die mit Sauerstoff beladene Oxydase den Sauerstoff nicht so leicht abgibt, wie $H_2 O_2$; denn weder der frische Zellsaft, der sich im Gewebe befindet, noch der an der Luft dunkel gefärbte entwickeln Sauerstoff in Berührung mit $Mn O_2$.

Über den Transport des Sauerstoffs mittels der Oxydase äußert sich Grüß, daß bei der Kartoffelknolle in den Augen die Rindenoxydase sich mit Sauerstoff beladet, und dieser wird dann zunächst durch die Gefäßbündel, die ebenfalls Rindenoxydase enthalten, weiter transportiert. Von den Gefäßbündeln aus wird der Sauerstoff an die stärkeführenden Parenchymzellen abgegeben.

Wenn nun die Rindenoxydase, die nachgewiesenermaßen energischer wie die Markoxydase wirkt, vermehrt oder verändert würde, müßten sich entweder die Wirkungen einfach steigern, oder neue Effekte in die Erscheinung treten. Dasselbe würde eintreten, wenn ein Hemmungskörper existierte, also eine Antioxydase mit reduzierenden Eigenschaften, die früher oder später überwunden werden muß. Tatsächlich hat nun Grüß auf kapillaranalytischem Wege nachgewiesen, daß eine Antioxydase existiert und daß der Zellsaft im Markparenchym der Kartoffelknolle ein als Oxydase und auch als Peroxydase fungierendes Enzym enthält. Er schildert uns den Vorgang in der gesunden Knolle folgendermaßen: In der Zelle wird zwischen der Antioxydase und der Oxydase, die sowohl molekularen als auch atomistischen Sauerstoff zu übertragen vermag, ein Gleichgewichtszustand herrschen. Bei der Anhäufung der Oxydase unter der Rinde und in den Knospen, wo der Sauerstoff leicht hinzutreten kann, müssen einzelne Bestandteile des Protoplasmas gegen Oxydation geschützt sein, und erst bei der Keimung sieht man, daß dieser Gleichgewichtszustand verlassen wird; es herrscht nun die Oxydasewirkung ganz beträchtlich vor. Die Folge davon ist genau so, wie bei der Schnittwunde: Die Entstehung der Diastase.

Wie verhalten sich nun die Enzyme in den Knollen bei der jetzigen Blattrollepidemie?

Nachdem ich mir durch das freundliche Entgegenkommen der berufensten Stellen anerkannt krankes Knollenmaterial verschafft hatte, verglich ich zunächst diese Knollen mit anderen als gesund gekauften Kartoffeln. Es zeigte sich, daß die Merkmale des Auftretens gelblicher bis brauner Stellen im Gefäßbündelringe gleichzeitig mit Verfärbungen im Kartoffelfleisch auch bei gesunden Knollen vielfach auftraten. Eine Störung im Gefäßbündelkörper allein habe ich bei den kranken Knollen nicht finden können, obgleich ich nicht zweifle, daß sie vorkommen kann. Ich fand in den einzelnen Fällen die Veränderung im Fleische der Knollen verschieden. Bei manchen Sorten war der zentrale Teil in zusammenhängender Fläche nicht eigentlich verfärbt, sondern hatte nur ein weniger weißes Aussehen. Die Stelle erschien dem bloßen Auge wässeriger. In anderen Fällen war der zentrale Teil der Knolle wirklich braunfleckig oder es traten die gebräunten Gewebestellen unregelmäßig im Fleische auf und stellten so die typische Buntfleckigkeit oder Eisenfleckigkeit dar.

Diese Erscheinungen fanden sich auch mehrfach bei den Berliner Marktsorten, die aber im allgemeinen gleichmäßig weißes Fleisch besaßen. Bei den sog. Maltakartoffeln habe ich Fleckigkeit überhaupt nicht beobachtet. Bei Prüfung der frischen Schnittflächen der einzelnen Sorten mit Guajaktinktur konnte man bemerken, daß die Blaufärbung innerhalb der Rindenzone begann und daß das allmähliche Fortschreiten der Färbung um so deutlicher hervortrat, je mehr das Knollenfleisch gleichmäßig weiß und fleckenlos war. Dagegen zeigten Knollen, die mir als typisch krank zugesendet worden waren, auch wenn sie nur wenige verfärbte Stellen besaßen, auf der gesamten Schnittfläche ein auffällig saftiges Aussehen, und bei diesen war die Blaufärbung mit Guajak eine so augenblicklich sich über die ganze Fläche ausbreitende Erscheinung, daß man zu der Überzeugung kam, es verhalten sich hier die Enzyme in anderer Weise, wie in den stärkereichen Knollen mit weißer, normaler Schnittfläche.

Bei den typisch kranken Knollen fand ich, daß die gelbverfärbten Stellen im Gefäßbündelringe, die sehr reichlich waren, oft miteinander zusammenflossen und durch den größten Teil der Knolle verteilt waren, während bei den Marktkartoffeln solche Stellen nur am Nabelende erkennbar waren.

Auch sah man im März an den verfärbten Stellen der kranken Knollen zahlreiche Gewebeinseln aus gebräunten Zellen mit nur geringem oder gänzlich fehlendem Stärkeinhalt. Hervorzuheben ist, daß nicht selten im gesunden Gewebe erst eine einzige Zelle erkrankt und braun war. Die Erkrankung begann mit einem Gerinnen und

Braunwerden des protoplasmatischen Inhalts, wobei einzelne Stärkekörner sich lösten, während andere in verkorkender Umhüllung zurückblieben. Zwischen solchen isoliert auftretenden braunen Zellen erschien das gesunde Gewebe stärkearm, oder die Stärke war sehr kleinkörnig, wie dies normalerweise in der Nähe der Gefäßstränge zu beobachten ist. Diese stärkearmen Gewebeherde erwiesen sich mit der Fehling'schen Lösung ungemein zuckerreich, und man bemerkte manchmal die Kupferoxydulniederschläge in perlartigen Linien der Zellwandung angelagert. Die Bräunung sah man in den Zellwandungen fortschreiten und bisweilen bereits Zellen angreifen, welche noch vollständig mit grobkörniger Stärke vollgepfropft waren. Der Zuckerreichtum ist bei den einzelnen Sorten ungemein wechselnd. Während die festfleischigen, stärkereichen Sorten nur an den verfärbten Stellen großen Zuckerreichtum erkennen ließen, fanden sich bei den wässerigen reichliche Kupferoxydulniederschläge im gesamten Parenchym.

Hier wurden auch Herde mit parasitären Ansiedlungen gefunden. Stellenweis waren es Mycelpilze, an anderen Stellen Bakterien (Kokken) oder bisweilen Anguillen in großen Nestern. Bei der Kultur ergab sich, daß bei den verschiedenen Knollen die Mycelien zu verschiedenen Pilzen gehörten. Auch *Fusarium* wurde bisweilen erkannt; doch es gelang nicht, das Mycel lediglich aus den Gefäßen herauswachsend zu beobachten; man sah es von abgestorbenen Gewebeherden ausgehen, deren Zusammenhang mit äußeren Wundstellen noch teilweis nachzuweisen war. Bei Kulturen von Kartoffelscheiben, denen die Rinde belassen worden war, kamen natürlich allmählich alle Pilzgattungen zum Vorschein, welche überhaupt die Kartoffelschale gewöhnlich zu besiedeln pflegen. Daß bei größerer Feuchtigkeit Bakterien und selbt Myxomyceten nicht fehlten, war von vornherein zu erwarten. Wäre das Fusarium in derjenigen Verbreitung in der Knolle, wie es die Blattrolltheorie annimmt, so müßte es aus den verfärbten Stellen doch stets zu züchten sein. Wenn es aber bei reichlichen Kulturen nur hier und da einmal erscheint, so darf man annehmen, daß die Kultur den anatomischen Befund bestätigt, nämlich d a ß d i e m e i s t e n d e r v e r f ä r b t e n S t e l l e n s o w o h l i m G e f ä ß b ü n d e l r i n g e a l s a u c h i m ü b r i g e n K a r t o f f e l f l e i s c h zunächst f r e i v o n P a r a s i t e n sind. Die Farbenänderungen in den Geweben rühren eben von anderen Ursachen her und diese sind nach meiner Meinung in den enzymatischen Gleichgewichtsstörungen zu suchen, ähnlich wie sie sich bei der Keimung normalerweise einstellen.

Um in dieser Beziehung positives Beweismaterial liefern zu können, wandte ich mich an Herrn Professor G r ü ß mit der Bitte

um sein Urteil. Ich lieferte demselben im April typisch krankes Material und er verglich dieses mit den ihm zu Gebote stehenden Knollen seines Haushalts. Das Ergebnis wird durch das beigegebene Chromogramm (Taf. 1) übersichtlich zusammengestellt. Über die Anfertigung der Chromogramme muß, weil hier zu weit führend, auf die zitierten Stellen in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Jahrgang 1907, verwiesen werden.

Fig. A bringt die Reaktionen bei einer hiesigen Marktkartoffel, B die bei einer mir als typisch krank zugesendeten Knolle zur Ansicht. Der mit 1 bezeichnete Quadrant stellt die Tetramethylparaphenylendiaminchloridfärbung dar, Quadrant Nr. 2 zeigt die Wirkung von Ursoltartarat + Wasserstoffsuperoxyd, Quadrant Nr. 3 gibt die Tyrosinreaktion wieder und Quadrant Nr. 4 diejenige von alkoholischer Guajaklösung + Wasserstoffsuperoxyd. Der Vergleich der beiden Chromogramme läßt erkennen, daß bei der kranken Knolle eine bedeutend stärkere Spaltung von $H_2 O_2$ stattgefunden hat, während die anderen beiden Reaktionen schwächer als in der gesunden Knolle ausfallen.

Die Erklärung, die Herr Professor G r ü ß seinen Chromogrammen beigefügt hat, besagt, daß b e s o n d e r s am N a b e l e n d e der Knolle die lebhafte Peroxydase-Reaktion auffällt (die Quadranten mit Guajak, bezw. Ursoltartarat + $H_2 O_2$). „Auf Stärkekleisterpapier, welches die verzuckernde Wirkung anzeigt, lieferte die kranke Kartoffel ein eigenartiges Bild: es trat deutlich außerhalb der normalen Lösungszone eine zweite, allerdings schwache Lösungszone auf, welche mit der Reduktionszone Nr. 3 zusammenfällt. Dies steht vielleicht damit in Beziehung, daß sich in der Umgebung der braunen Zellen die Stärke in lebhafter Lösung befand. Darauf prüfte ich die Spaltungsfähigkeit des Zellsaftes. Was ich vermutet hatte, trat ein. Der Zellsaft unserer Kartoffel hatte nur in sehr geringem Grade $H_2 O_2$ gespalten; der Zellsaft der kranken bewirkte Schaumbildung.“

Also tatsächlich sind große und durchgreifende Unterschiede in der enzymatischen Beschaffenheit zwischen den gesunden und kranken Knollen vorhanden. Wie dieselben zustande gekommen sind, wissen wir nicht, wohl aber sehen wir den Effekt in der Stärke lösenden und verzuckernden Wirkung zutage treten.

Da ich nun bestimmt in den verfärbten Stellen Parasiten nur in verhältnismäßig wenigen Fällen habe auffinden können, so komme ich zu dem Schlusse, daß w e d e r F u s a r i u m n o c h a n d e r e P i l z e o d e r B a k t e r i e n d i e U r s a c h e d e r V e r f ä r b u n g s e r s c h e i n u n g e n s e i n k ö n n e n, s o n d e r n d i e s e l b e i n e i n e r S t ö r u n g d e s e n z y m a t i s c h e n G l e i c h g e w i c h t s z u s u c h e n i s t. Indem diese Störung sich in vermehrter Stärkelösung und Zuckerbildung kenntlich

macht, erklärt sich die ungemein leichte und häufige Ansiedlung von Parasiten, sowie deren Ausbreitung. Es wird auch verständlich, daß diese zu ihrer Ausbreitung den Weg ihrer besten Ernährung wählen; durch ihre direkte Einwirkung werden sie weitere Störungen und bestimmte Formen der Fäulnis veranlassen und unter anderem auch die als Blattroll- und Ringkrankheit beschriebenen Erkrankungen hervorrufen können. Aber die erste Ursache ist eben in der Veränderung des Mutterbodens zu suchen, die durch die Störungen im enzymatischen Gleichgewicht eingeleitet wird und sich durch das Auftreten der verfärbten Stellen im Gefäßbündelringe und im Fleische der Kartoffel kenntlich macht.

Wenn wir nun vom Standpunkt der Enzymtheorie die Gruppe der Kräuselkrankheiten betrachten, also die Verfärbung und Kräuselung des Laubes als physiologische Störungen ansehen, so ist darauf aufmerksam zu machen, daß der Laubapparat bei vielen, vielleicht allen Pflanzen auf jede Änderung der Vegetationsfaktoren mehr oder weniger deutlich antwortet. Abgesehen von den Vergilbungserscheinungen bei unzuträglicher Ernährung ändert sich auch die Blattlage bei Eintritt anderer Vegetationsbedingungen. Bei genauerer Beobachtung derselben Pflanze wird man bemerken, daß der Winkel, den ein Blatt mit seiner Achse bildet, wohl im allgemeinen nach dem ererbten Stellungsgesetz festgelegt ist, daß das Blatt aber fortdauernd Phasen durchmacht, in denen es den Stellungswinkel ändert. Bei Wechsel der Beleuchtung, der Wasserzufuhr, der Temperatur, der inneren Wachstumsintensität bewegt sich das Blatt bald näher zur Achse heran, bald ist es mehr dem Boden zugeneigt. Die Bewegungen vollziehen sich meist in den Gelenken. Bei zusammengesetzten Blättern verhalten sich die einzelnen Foliola ebenso. Auch Hebungen und Senkungen des Blattrandes in seinem Verhältnis zur Mittelrippe wechseln je nach den Wachstumsfaktoren und dem anatomischen Bau des einzelnen Blattes.

Man hat bis jetzt nur den regelmäßigen und scharf in die Augen springenden Bewegungserscheinungen größere Aufmerksamkeit geschenkt, und doch verdienen auch die nur unter ganz bestimmten Wachstumsänderungen sich einstellenden Senkungs- und Hebungsvorgänge der Blattstiele als symptomatisches Zeichen volle Beachtung.

Wenn uns nun die Beobachtung lehrt, daß der Blattapparat auch innerhalb der Grenzen der Gesundheit durch Entfaltung und Stellung seiner Blattflächen beständig auf die Änderung der Wachstumsfaktoren antwortet, dann erscheint uns die Kräuselung der Kartoffelblätter als ein Symptom, das einen wirklichen Krankheitszustand der Staude wohl anzeigen kann, aber auch bei minder heftigen Er-

nährungsstörungen sich schon einstellen wird. Eine scharfe Grenze zwischen Gesundheit und Krankheit gibt es nicht.

Zu den Faktoren, welche besonders den Blattapparat zu symptomatischen Veränderungen veranlassen, gehört in erster Linie die Wasserzufuhr. Dieselbe hängt aber nicht bloß ab vom Wasservorrat im Boden, sondern auch von der Nährstoffkonzentration und der physiologischen Arbeit der Pflanze. Letztere ist bei der Kartoffel auch abhängig von der Mutterknolle, und es ist sehr naheliegend, daß eine durch enzymatische Störungen irritierte Mutterknolle diese Störungen auch in der Ausbildung ihrer Triebe zum Ausdruck bringen wird. Es kann daher gar nicht auffällig erscheinen, daß geschwächte Mutterknollen einen von dem gewöhnlichen Habitus abweichenden Laubapparat erzeugen.

Ebenso modifizierend müssen die Witterungseinflüsse wirken, welchen während der Vegetationszeit der Laubapparat ausgesetzt ist, und die Arbeit der Blätter muß schließlich in der Ausbildung des Knollenkörpers zum Ausdruck kommen. Wenn wir nun im vergangenen Jahr so vielseitig über eine anhaltend naßkalte Witterung klagen gehört haben, so durften wir von vornherein annehmen, daß die Knollenernte dadurch beeinflußt werden würde. Diese Beeinflussung ist durch die ganz ungewöhnliche Ausbreitung der Buntfleckigkeit des Kartoffelfleisches und die Verfärbung des Gefäßbündelringes zum Ausdruck gekommen.

Es lassen sich also die beschriebenen Krankheitssymptome auch ohne Zuhilfenahme des *Fusarium* erklären.

Nun liegt aber die positive Behauptung vor, daß bei den Kulturen das *Fusarium* aus den verfärbten Stellen des Gefäßbündelringes gezüchtet worden ist. Diese Angabe kann für eine größere Anzahl von Fällen dann zutreffend werden, wenn man zur Kultur nur die Nabelenden benutzt. Diese sind vielfach erkrankt und die an ihnen vorhandenen Mikroorganismen kann man leicht weiter züchten. Dabei aber habe ich gefunden, daß man mindestens ebensooft wie *Fusarium* auch andere auf der Kartoffel häufige Pilze (*Vermicularia*, *Verticillium*, *Penicillium* etc.) erhält.

Aber der Kardinalpunkt liegt gar nicht in dem Nachweis, daß *Fusarium* am Nabelende der Knollen anzutreffen ist, sondern daß dieser Pilz durch den Gefäßbündelkörper in die Augen und jungen Triebe stets wachsen soll. Dem muß ich auf das bestimmteste widersprechen; von einer Pilzepidemie kann keine Rede sein. Ich zweifle nicht daran, daß Einzelfälle dieser Art beobachtet worden sind; sicherlich ist dies kein häufiges, am allerwenigsten aber ein allgemeines Vorkommnis, wie es die eingangs erwähnten Publikationen behaupten.

Die jetzigen Verfärbungen sind, meiner Überzeugung nach, Erscheinungen nicht parasitärer Art, die alljährlich zu finden, und bei der vorjährigen Ernte ganz besonders stark aufgetreten sind.

Wenn diese, wie ich glaube, mit enzymatischen Störungen zusammenhängen, welche ähnlich den bei der Keimung stattfindenden Veränderungen sich erweisen, dann kommen wir zu dem Schlusse, daß wir es mit Erscheinungen vorübergehender Natur zu tun haben, die bei günstigen Witterungsverhältnissen in diesem Jahre wieder zurücktreten werden, wie sie nachweislich in früheren Jahren erschienen und wieder zurückgetreten sind.

Betreffs des Studiums der Krankheit bin ich der Meinung, daß wir durch die bisherigen Beobachtungen auf zwei Wege in erster Linie hingewiesen werden. Wir müssen zunächst experimentell der Frage näher treten: Wie entwickeln sich die Pflanzen aus unreif geerntetem Saatgut? Wenn diese Aufgabe an möglichst vielen Orten gleichzeitig in die Hand genommen wird, und Witterungs- und Bodenverhältnisse genau notiert werden, erlangen wir durch den Feldversuch bereits verwertbare Erfahrungen über den Einfluß, den Boden und Düngung, Zeit der Aussaat, trockene und feuchte Witterung auf die aus unreifen Knollen hervorgegangenen Pflanzen ausüben. Eine zweite Reihe von Versuchen dürfte sich mit der Frage beschäftigen, wie speziell die anhaltende Bodennässe modifizierend auf die Entwicklung der Kartoffelpflanze wirkt? Hier werden die Resultate allerdings nicht sofort verwertbar sein, da im natürlichen Betriebe noch zwei Faktoren mitsprechen, nämlich die Luftfeuchtigkeit und der Lichtmangel, da nasse Jahre in der Regel viele trübe Tage haben.

Seitens wissenschaftlicher Institute wird voraussichtlich nach einem gemeinsam vereinbarten Versuchsplan gearbeitet werden, wobei die enzymatische Frage nicht mehr außer acht gelassen werden sollte.

Über das Vorkommen des amerikanischen Stachelbeer-Mehltaus (Sphaerotheca mors-uvae [Schwein.] Berk.) in Japan.

Von **E. S. Salmon**, F. L. S.

Mykologe am South-Eastern Agricultural College, Wye, Kent.

Der amerikanische Stachelbeer-Mehltau, dessen erstes Auftreten in Amerika 1834 von Schweinitz beschrieben worden ist, galt bis jetzt als einheimisch nur in Nord-Amerika.

Dieser Mehltau verursacht eine Krankheit von beträchtlicher wirtschaftlicher Bedeutung. Wie groß der durch ihn hervorgerufene

Schaden ist, läßt sich nach folgendem Auszug aus Prof. B. D. Halstead's „Report of the Commissioners of Agriculture" beurteilen: Dieser Stachelbeer-Mehltau ist das größte Hindernis für eine erfolgreiche Kultur der europäischen Stachelbeere in Amerika. Er ist der größte Feind der Stachelbeere in den Vereinigten Staaten. Er ist so übermächtig geworden, daß die ausländischen Varietäten fast überall aufgegeben worden sind." In dem Jahrbuch des United States Department of Agriculture von 1899 wird berichtet, wie die amerikanischen Stachelbeerzüchter sich genötigt sahen, die Kultur der europäischen Stachelbeeren wegen ihrer großen Empfänglichkeit für den Mehltau aufzugeben und darauf angewiesen waren, einheimische Stämme hoch zu züchten, die weit weniger empfindlich für den Mehltau sind.

Um 1899 trat der Mehltau in Irland auf und, da nicht der geringste systematische Versuch gemacht wurde, die Krankheit zu bekämpfen, hatte er sich bis 1907 über das ganze Land verbreitet. Um 1900 zeigte sich der Mehltau auch auf dem Kontinent und wurde bis 1907 aus verschiedenen Örtlichkeiten in Rußland, Dänemark, Norwegen, Schweden, Polen, Finland, Deutschland, Österreich-Ungarn und England gemeldet. In Europa zeigen sich die Wirkungen der Krankheit in den größeren Stachelbeerzüchtereien allmählich ebenso bedenklich, wie in Amerika, und in verschiedenen europäischen Ländern sind bereits Gesetze erlassen worden, um die Krankheit und ihre Weiterverbreitung einzuschränken.

Betreffs ihres Vorkommens in Europa liegen Beweise dafür vor, daß der Mehltau mit Stachelbeersträuchern aus den Vereinigten Staaten eingeschleppt worden ist.

Es scheint jedoch jetzt, daß der amerikanische Stachelbeer-Mehltau, in Gestalt einer Varietät, in Wahrheit in Japan einheimisch ist. Ich habe von Prof. G. Yamada vom Imperial College of Agriculture and Forestry, Morioka, Japan, einen Mehltau zugeschickt bekommen, der auf *Stephanandra flexuosa* vorkommt und meiner Ansicht nach spezifisch nicht deutlich von *Sphaerotheca mors-uvae* verschieden ist. Unter einer Taschenlupe ist dieser japanische Mehltau absolut nicht von amerikanischen oder europäischen Exemplaren auf der gewöhnlichen Stachelbeere zu unterscheiden. Bei beiden finden wir genau denselben Habitus, die dunkelbraunen, dicht filzigen Flecke von Dauermycel auf den oberen Stammteilen und gelegentlich auf den Blättern. Unter dem Mikroskop kann auch kein Unterschied von Belang gefunden werden. Die Hyphen des Dauermycels sind vielleicht im allgemeinen etwas dunkler und ein klein wenig starrer, d. h. weniger biegsam bei der japanischen als bei der amerikanischen Pflanze. Der einzige einigermaßen wesentliche Unterschied, den ich

finden konnte, besteht in der geringeren Größe des Peritheciums und der Schläuche, die bei der japanischen Form 65—85 μ Durchmesser resp. 55—70 × 38—45 μ beträgt. Bei *Sphaerotheca mors-uvae* auf *Ribes*-Species variiert das Perithecium zwischen 76 und 110 μ Durchmesser, die Schläuche von 70—92 × 56—62 μ. Ich habe deshalb die japanische Form als eine Varietät unter dem Namen *japonica*[1]) abgetrennt.

Es würde sehr interessant sein, festzustellen, ob *Sphaerotheca mors-uvae* auf irgend welchen einheimischen *Ribes*-Varietäten in Japan vorkommt. Ebenso ob ein Befall der gewöhnlichen Stachelbeere, die nach Franchet und Savatier (Enum. Plant. Jap. II, S. 365) in den Gärten von Yédo kultiviert wird, jemals beobachtet worden ist.

Ein interessanter Fall von Ammoniakvergiftung.

Von **P. Sorauer.**

Im November v. J. gingen mir einige Töpfe von Azaleen mit Blütenknospen zu, welche eine berliner Gärtnerei aus Dresden hatte kommen lassen. Die Abnahme der Pflanzen, die waggonweise bezogen worden, wurde beanstandet, weil ein großer Teil der Azaleen beim Öffnen des Waggons schwarzblätterig war und nach der Ansicht des Empfängers unterwegs durch Frost gelitten hatte.

Die hierseits vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergab jedoch keine Bestätigung dieser Vermutung, vielmehr wiesen die Merkmale auf eine Beschädigung durch Ammoniak hin. Außerdem wurde durch Zeugen nachgewiesen, daß die Pflanzen vollständig gesund, ohne erst in Körbe verpackt zu werden, frei in den Wagen eingestellt worden waren, und daß während der Zeit des Transportes überhaupt kein Frost eingetreten war. Es wuchs dadurch der Verdacht, daß die Azaleen während der Fahrt durch ammoniakhaltige Dämpfe beschädigt worden seien.

Die eingesandten Pflanzen zeigten, mehrere Wochen nach ihrer Ankunft im warmen Zimmer aufbewahrt, keinen Fortschritt der Erkrankung. Die stark geschwärzten Blätter vertrockneten und fielen ab; die schwächer beschädigten behielten ihr Laub, und nur der geschwärzte Teil der Blattfläche vertrocknete. Ein Teil der angelegten Blütenknospen zeigte eine leicht geschwärzte Außenseite; doch ließen die Querschnitte ein Eindringen der Verfärbung in die inneren Organe nicht erkennen. Der Marktwert der Pflanzen hatte also nicht nur dadurch gelitten, daß ein Teil des Laubkörpers verloren gegangen war, sondern auch dadurch, daß die Entfaltung der Blüten durch die ge-

[1]) Annal. mycolog. VI, S. 2 (1908).

schwärzten und nachträglich teilweis abtrocknenden Knospendecken verhindert oder mindestens verzögert werden mußte.

Da der Waggon nur Azaleen enthalten hatte, mußte man annehmen, daß die vermuteten Ammoniakdämpfe sich aus dem Boden, bezw. aus den Holzwänden des Waggons entwickelt haben müssen. Demgemäß wurde geraten, bei der Eisenbahndirektion anzufragen, welche Ladung der Waggon vor seiner Benutzung zum Pflanzentransport gehabt habe. Die seitens der Generaldirektion der Sächsischen Staatseisenbahnen erteilte Auskunft lautete dahin, daß vorher schwefelsaures Ammoniak in Säcken befördert worden war.

Da aber schwefelsaures Ammoniak nur dann gefährlich sein kann, wenn es durch Kalk zur Entwicklung freien Ammoniaks veranlaßt wird, so wurde der Besitzer der Azaleen veranlaßt, weitere Nachforschungen darüber anzustellen, ob etwa Kalkrückstände von der dem Düngemittel vorhergegangenen Ladung im Waggon zurückgeblieben sein könnten? Die daraufhin angestellten weiteren Ermittelungen ergaben, daß vorher Zement geladen worden war. Da die Zemente freien Kalk enthalten, so klärte sich dieser eigenartige Fall damit auf; die Eisenbahnverwaltung erkannte die Beweise an und erledigte die Angelegenheit durch gütlichen Vergleich.

▣

Referate.

Haselhoff, E. Versuche über die Einwirkung von Flugstaub auf Boden und Pflanzen. (Landw. Versuchsstationen 1907, Bd. LXVII, S. 158—206 mit 2 Taf.)

Die Versuche des Verfs. sollen nur zeigen, wie der Flugstaub auf das Gedeihen und die Zusammensetzung der Pflanzen wirkt; es ergaben sich die nachstehenden Schlußfolgerungen:

Die Zusammensetzung der Flugstaubarten wechselt sehr, selbst bei gleichartigem Brennmaterial und gleicher Betriebsart; infolgedessen ist in jedem Falle die Feststellung der Zusammensetzung des Flugstaubes notwendig. — Die schädliche Wirkung des Flugstaubes kann einmal in einer Störung bezw. Vernichtung der Keimfähigkeit der Samen, ferner in einer Beeinträchtigung des späteren Wachstums der Pflanzen liegen. — Zu den schädigend wirkenden Bestandteilen sind in erster Linie Chloride (Chlornatrium), Sulfide (Natrium- und Calciumsulfid) und vielleicht auch Sulfate (Natriumsulfat) zu zählen.

Bei der schädigenden Wirkung des Flugstaubes ist zu unterscheiden, ob der Flugstaub zunächst in den Boden gelangt und dann auf das Pflanzenwachstum nachteilig einwirkt oder ob die Pflanzen direkt damit bestäubt werden. — Im ersteren Falle hat sich besonders

Natriumsulfid als schädlich für das Wachstum der Pflanzen gezeigt, weniger, aber immerhin auch deutlich erkennbar Calciumsulfid. Es ist anzunehmen, daß die schädliche Wirkung dieser Sulfide um so größer ist, je ungünstiger die Bodenverhältnisse sind, bezw. je mehr hierdurch die Bildung von Schwefelwasserstoff aus den Sulfiden gefördert wird. Die große Schädlichkeit des Schwefelwasserstoffs für das Gedeihen der Pflanzen ist nach diesen Versuchen zweifellos. Auch Natriumsulfat ist bei größeren Mengen im Boden den Pflanzen nicht immer zuträglich; in einzelnen Fällen ist allerdings eine günstige Wirkung des Natriumsulfats beobachtet worden.

Durch die Bestäubung der Pflanzen mit Flugstaub bezw. mit den geprüften Salzen wird je nach der Zusammensetzung des Bestäubungsmaterials in mehr oder minder hohem Grade die Blattsubstanz zerstört und damit die Blatttätigkeit aufgehoben, was gleichbedeutend mit einer Wachstumsstörung ist. In erster Linie wirkt hierbei Natriumsulfid, weniger Natriumsulfat und am wenigsten Calciumsulfid nachteilig.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Erntesubstanz lassen annehmen, daß durch die Bestäubung die vorwiegend in dem Bestäubungsmaterial vorhandenen Bestandteile in den Pflanzen vermehrt werden; wenn sich eine solche Zunahme nicht in allen Fällen hat nachweisen lassen, so mag hierbei von großer Bedeutung gewesen sein, in welchem Vegetationsstadium der Pflanzen die Bestäubung stattgefunden hat, da die Aufnahme dieser Bestandteile im wesentlichen mit von dem Entwicklungszustande der Pflanze abhängig sein wird.

Die mikroskopische Untersuchung der Blätter läßt die zerstörende Einwirkung einzelner Flugstaube, sowie der geprüften Salze deutlich erkennen; sie gibt uns aber keine typischen anatomischen Merkmale, welche zur Feststellung einer Schädigung durch eine bestimmte Flugstaubart dienen können.

Nach den vorliegenden Versuchen kann nur die chemische Untersuchung erkrankter Pflanzen in erster Linie Anhaltspunkte für die Art der schädigenden Einwirkung geben.

R. Otto-Proskau.

Kulisch. Über die Verwendung der „Azurine" zur Bekämpfung der Peronospora. Sond. Landwirtsch. Z. f. Elsaß-Lothr. 1907. Nr. 26.

Zur Bekämpfung der *Peronospora* werden vielfach fertig zubereitete Spritzmittel angepriesen, die vor der Kupferkalk- resp. Kupfersodabrühe den Vorzug der Bequemlichkeit in der Anwendung haben. Besonders wurden „Azurine" angeboten, Präparate, die zur Neutralisation des Kupfervitriols Ammoniak statt Kalk enthalten. Das

„Azurin Siegwart“ wird in flüssiger Form geliefert, vor dem Gebrauch wird es mit Wasser verdünnt; das „Kristall Azurin“ muß in Wasser gelöst werden. Versuche haben ergeben, daß man mit den Azurinen bei rechtzeitiger und wiederholter Bespritzung die *Peronospora* wirksam bekämpfen kann. Gegen die Anwendung der Azurine spricht aber der Umstand, daß leicht Verbrennungserscheinungen auf den bespritzten Blättern auftreten. Außerdem ist die Bespritzung mit Azurinen 2 ½ bis 5 Mal so teuer als die bewährte Bespritzung mit Kupferkalkbrühe.

Riehm, Steglitz.

Kurze Mitteilungen für die Praxis.

Tenax, ein neues Pflanzenschutzmittel. Unter diesem Namen bringt die Firma F. Gruner in Esslingen ein Präparat in den Handel, das ein inniges Gemisch von Kupfersulfat (330 g im ko), Tonerdehydrat und Soda darstellt, und mit Wasser spritzfertige Kupfersodabrühe liefert. Durch den Gehalt an Tonerdehydrat haftet die Flüssigkeit außerordentlich fest an dem Pflanzenteil. (D. landw. Presse No. 36, 1908.) Schaffnit-Bromberg.

Über die Darstellung von Kupfersodabrühen. Prof. Kulisch in Kolmar i. E. äußert sich betreffs der Kupfersodabrühen dahin, daß dieselben bisher im allgemeinen in der Weise zusammengesetzt worden sind, daß man auf 1 Kilo kristallisierten Kupfervitriols 1 Kilo kristallisierte Soda verwendet habe. Die von Prof. Meißner-Weinsberg vorgeschlagene Erhöhung des Sodagehaltes auf 1,6 Kilo ist nicht zu empfehlen, besonders weil bei frühzeitigem Bespritzen leicht Verbrennungserscheinungen auf den Rebenblättern hervorgerufen werden können. Auch läßt sich die richtige Zusammensetzung der Brühe nicht, wie Meißner behauptet, durch Lakmuspapier nachprüfen, weil bei der Einwirkung der Soda auf das Kupfervitriol Kohlensäure frei wird, die z. T. in der Brühe gelöst bleibt und die Bläuung des Lakmuspapieres zunächst verhindert. Die Flüssigkeit muß schon einen sehr großen Überschuß an Soda enthalten, ehe die Farbenänderung des eingetauchten Papieres eintritt, und dieser große Überschuß kann auf den Blättern eine starke Ätzwirkung hervorbringen. Für die Praxis ist es wünschenswert, für den Sodazusatz ein ganz einfaches Verhältnis zu wählen, das sich leicht einprägt und wenig Veranlassung zu Fehlern gibt, wie eben die alte Vorschrift, auf 1 Kilo Kupfervitriol 1 Kilo Soda. (Landw. Ztg. für Elsaß-Lothringen 1907, Nr. 24.) N. E.

Internationaler phytopathologischer Dienst.

Zeitschrift zur Pflege der internationalen Entwicklung des Pflanzenschutzes.

Herausgegeben von

Professor Dr. Paul Sorauer
(Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstrasse 50).

Jahrgang I. Stück 3.

Preis für den Jahrgang von 8 Druckbogen in zwangloser Erscheinungsweise Mk. 5.—.
Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Originalabhandlungen.

Über einige Gesichtspunkte bei der Herstellung der Bordeauxbrühe.[1]

Von W. Kelhofer,
Vorstand der chem. Abteilung der schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil.

Da über die zweckmäßige Bereitung der Bordeauxbrühe vielfach noch Unklarheit und Verwirrung herrscht, mag es angezeigt sein, diesen Gegenstand im Folgenden einer kurzen Erörterung zu unterziehen, wobei die rein praktische Seite der Frage in erster Linie zum Ausdruck gebracht werden soll.

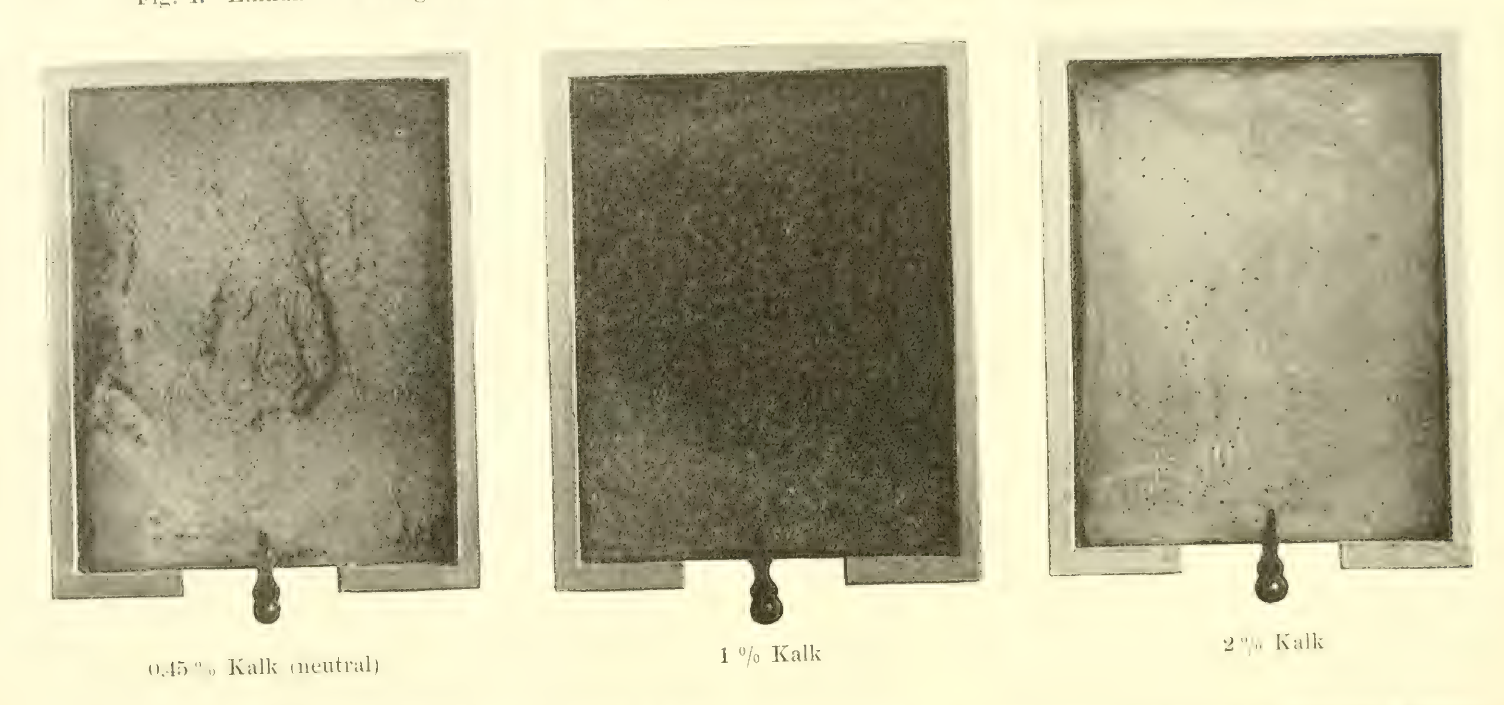
Es ist auf Grund unserer früheren Untersuchungen[2] zunächst als feststehend zu betrachten, daß die Beschaffenheit und Wirksamkeit der Bordeauxbrühe nicht nur abhängig ist von der Qualität der zu verwendenden Materialien, Kupfervitriol und Kalk, sondern ebensosehr vom Mengenverhältnis dieser beiden Bestandteile sowie von der Zubereitungsart der Brühe. Außerdem sind gewisse Zusätze geeignet, günstig auf die Haltbarkeit und die Zuverlässigkeit dieses Bekämpfungsmittels einzuwirken.

---

[1]) Auszug aus einem Vortrag, gehalten in der agr.-chem. Sektion des Schweiz. Vereins analyt. Chemiker an der Jahresversammlung (26.—28. Sept. 1907) in Schwyz.

[2]) W. Kelhofer. Versuche zur Herstellung der Bordeauxbrühe. VIII Jahresbericht der Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, 1897/98, Seite 57.

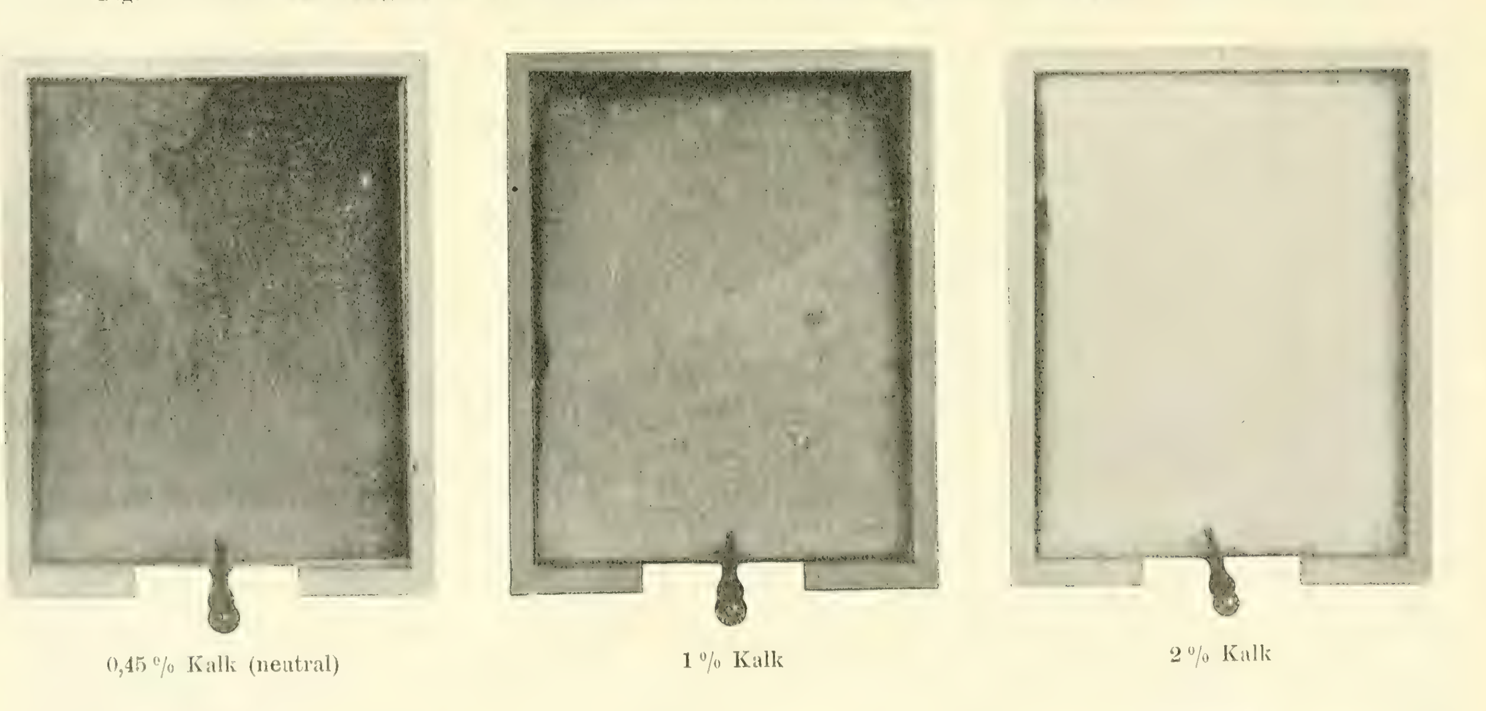
Fig. 1. Einfluß des Kalkgehaltes der Bordeauxbrühe auf die Löslichkeit des Niederschlages in Kohlensäure.



0,45 % Kalk (neutral) 1 % Kalk 2 % Kalk

Auf Glasplatten (9 × 12 cm) wurden je 2,5 cm^3 einer 2 %igen Bordeauxbrühe von verschiedenem Kalkgehalt gleichmäßig verteilt, antrocknen gelassen und die Platten hierauf während 24 Stunden in eine verdünnte (ca. 0,2 ‰ CO_2 enthaltende) Kohlensäurelösung gestellt.

Fig. 11. Einfluß des Kalkgehaltes der Bordeauxbrühe auf die Löslichkeit des Niederschlages in Ammonnitrat.



0,45 % Kalk (neutral) 1 % Kalk 2 % Kalk

Auf Glasplatten (9/12 cm) wurden je 2,5 cm³ einer 2 %igen Bordeauxbrühe von verschiedenem Kalkgehalt gleichmäßig verteilt, antrocknen gelassen und die Platten hierauf während 4 Tagen in eine 1 ‰ige Ammonnitratlösung gestellt.

Was zunächst das Mengenverhältnis zwischen Kupfervitriol und Kalk betrifft, so ist diesbezüglich zu beachten, daß der Kupferniederschlag seine voluminöse Beschaffenheit um so rascher einbüßt und die Gefahr der mechanischen Wegführung desselben vom Blatt, namentlich bei eigentlichem Platzregen, um so größer ist, je mehr Kalk zur Herstellung der Brühe verwendet wird. So betrug, in Bestätigung unserer früheren Ergebnisse[1], die von uns ermittelte Haftfestigkeit einer mit 1,2 und 3 kg Kalk auf 2 kg Kupfervitriol bereiteten Bordeauxbrühe[2] und einer Regenmenge von 70 mm 77, bezw. 74 bezw. 67 %. Darnach könnte es den Anschein haben, wie wenn es besser wäre, die Bordeauxbrühe ohne Kalküberschuß, d. h. mit der theoretischen Menge an Kalk herzustellen. Dieser Anschauung steht jedoch der Umstand im Wege, daß alsdann der Niederschlag, namentlich bei länger andauerndem Landregen, von Seiten der Atmosphärilien, insbesondere von der Kohlensäure und dem salpetersaurem Ammoniak, zu leicht in Lösung geht und seine fungicide Wirkung zu bald einbüßt. Man vergleiche in dieser Beziehung die beiden photographischen Aufnahmen, (Fig. I u. II), den Einfluß des Kalkgehaltes der Bordeauxbrühe auf die Löslichkeit des Niederschlages in Kohlensäure und Ammonnitrat darstellend. Um einerseits die mechanische Abschlämmung des Niederschlages vom Blatt zu vermindern und andererseits einer allzuraschen Auflösung des Kupferbelages von Seiten der Kohlensäure und des Ammonnitrates möglichst Einhalt zu tun, erweist es sich deshalb als zweckmäßig, die Bordeauxbrühe nicht neutral, sondern mit einem mäßigen, den klimatischen Verhältnissen bezüglich der Art, Intensität, Häufigkeit der Niederschläge in der betreffenden Landesgegend einigermaßen Rechnung tragenden Überschuß an Kalk — vielleicht 0,5—1,5 kg auf 2 kg Kupfervitriol — herzustellen.

2. Hinsichtlich der Bereitungsweise der Brühe kommt in Betracht, daß die Beschaffenheit des Kupferniederschlages insbesondere beeinflußt wird durch die Temperatur, Konzentration und Mischungsart der Kupfervitriollösung und der Kalkmilch. Nach unseren Versuchen ist es erforderlich, daß die Kupfervitriollösung und die Kalkmilch in der Kälte, ferner in möglichst verdünntem Zustande und endlich derart gemischt werden, daß die Kupfervitriollösung langsam zur Kalkmilch gegossen wird. Beachtet man diese Punkte nicht, befolgt man vielmehr gerade das Gegenteil, dann nimmt der Niederschlag statt der voluminösen bald eine pulverige Beschaffenheit an, er sintert

[1] W. Kelhofer. Über die Ausführung und die Ergebnisse von Haftfestigkeitsversuchen kupferhaltiger Bekämpfungsmittel gegen die Peronospora siehe diese Zeitschrift, XVII. Bd. (1907), 1. Heft.

[2] Im Nachstehenden ist immer eine 2%ige Brühe verstanden.

infolgedessen rasch zusammen und setzt sich nach dem Aufrühren alsbald wieder zu Boden, wodurch nicht nur dessen gleichmäßige Verteilung auf den Blättern, sondern auch dessen Haftfestigkeit beeinträchtigt wird. Man vergleiche die Fig. III, IV u. V. Bemerken möchte ich noch, daß der Kupferniederschlag annähernd dieselbe Größe erreicht, wenn man die Kalkmilch rasch zur Kupfervitriollösung gießt. Da es indes weitaus schwieriger ist, eine größere Menge Flüssigkeit rasch, d. h. auf einmal, zur andern zu setzen, halte ich es aus praktischen Gründen, weil leichter durchführbar, für richtiger, die Kupfervitriollösung, wie oben erwähnt, langsam zur Kalkmilch zu gießen, keinesfalls aber, wie dies in der Praxis gewöhnlich geschieht, die Kalkmilch langsam zur Kupfervitriollösung.

3. Von den geprüften Zusatzstoffen hat sich namentlich der Zucker als ein vorzügliches und zudem nicht nur bequem anzuwendendes, sondern auch billiges Konservierungsmittel, für die, selbst nach Befolgung obiger Vorschriften, allmählich nachteilig sich verändernde Bordeauxbrühe erwiesen[1]). Bisher bezweckte man mit dem Zuckerzusatz, wie er namentlich in Frankreich und späterhin auch in Deutschland benutzt wurde, lediglich, eine entsprechende Menge an Kupfer in Lösung zu halten, in der Absicht, die pilztötende Wirkung des Spritzmittels dadurch zu erhöhen. Die verwendeten Zuckermengen waren deshalb ziemlich beträchtliche, betrugen dieselben doch meistens 500 g und noch mehr pro Hektoliter Spritzflüssigkeit. Nun ist es aber einmal nach den Untersuchungen von Ruhland[2]) und Kunze[3]) gar nicht notwendig, das Kupfer in löslicher Form auf das Blatt zu bringen, da die zur Keimung sich vorbereitenden Pilzsporen selbst im stande sind, zur Abtötung genügende Mengen an Kupferhydrat aufzulösen. Die Erfahrung lehrt auch zur Genüge, daß das Kupferhydrat bei nicht zu großem Kalküberschuß einen genügenden Schutz gegen die *Peronospora* bietet. Endlich ist zu bedenken, daß die Gefahr des Abgewaschenwerdens des Kupfers vom Blatt bei Anwendung so großer Mengen Zucker, namentlich bei bald nach erfolgter Bespritzung eintretenden Niederschlägen, eine zu große ist. Das Augenmerk mußte deshalb dahin gerichtet sein, die Kon-

---

[1]) Siehe W. Kelhofer. Versuche über die Beeinflussung der Haltbarkeit der Bordeauxbrühe durch Zusätze. IX. Jahresbericht der Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil, 1898/99, Seite 87.

[2]) W. Ruhland. Zur Kenntnis der Wirkungen der unlöslichen basischen Kupfersalze auf Pflanzen, mit Rücksicht auf die sog. Bordeauxbrühe. Arbeit aus der Biolog. Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am K. Gesundheitsamt. 1904, Heft 2, Bd. 4.

[3]) G. Kunze. Über die Säureausscheidung bei Wurzeln und Pilzhyphen und ihre Bedeutung. Jahresbericht für wissenschaftl. Botanik, 1906, Bd. 42, Seite 357—391.

Fig. III. Bordeauxbrühe.
Einfluß der Temperatur

Fig. IV. Bordeauxbrühe
Einfluß der Konzentration

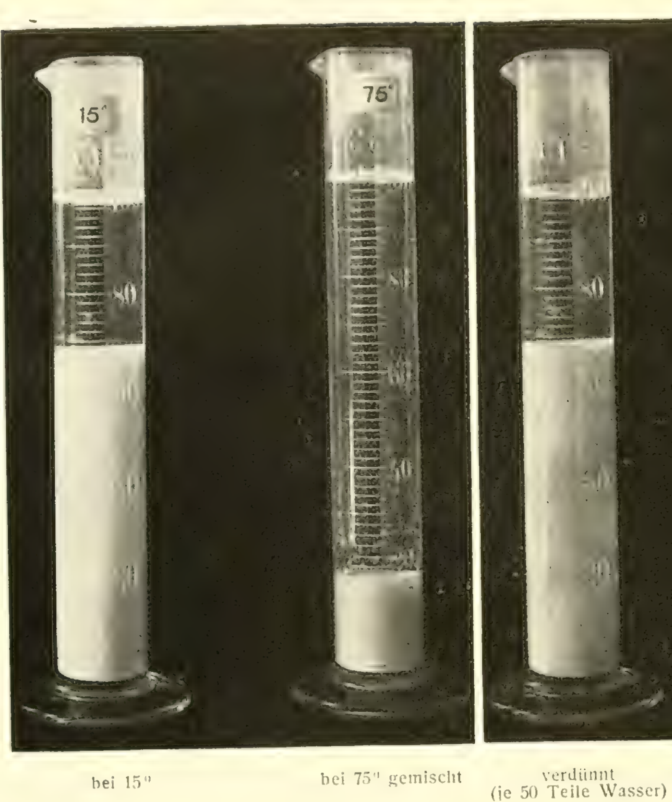


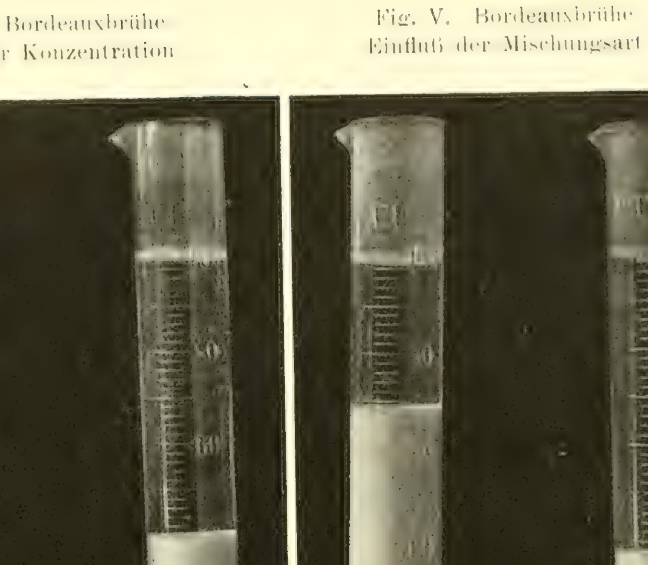
Fig. III: bei 15° — bei 75° gemischt

1 Tag gestanden, hierauf umgeschüttelt und nach ½ Tag photographiert.

Fig. IV: verdünnt (je 50 Teile Wasser) — konzentriert gemischt (je 25 Teile Wasser) nachträglich auf 100 Teile ergänzt

1 Tag gestanden, hierauf umgeschüttelt und nach ½ Tag photographiert.

Fig. V. Bordeauxbrühe
Einfluß der Mischungsart



Vitriollösung zur Kalkmilch — Kalkmilch zur Vitriollösung gegossen

1 Tag gestanden, hierauf umgeschüttelt und nach ½ Tag photographiert.

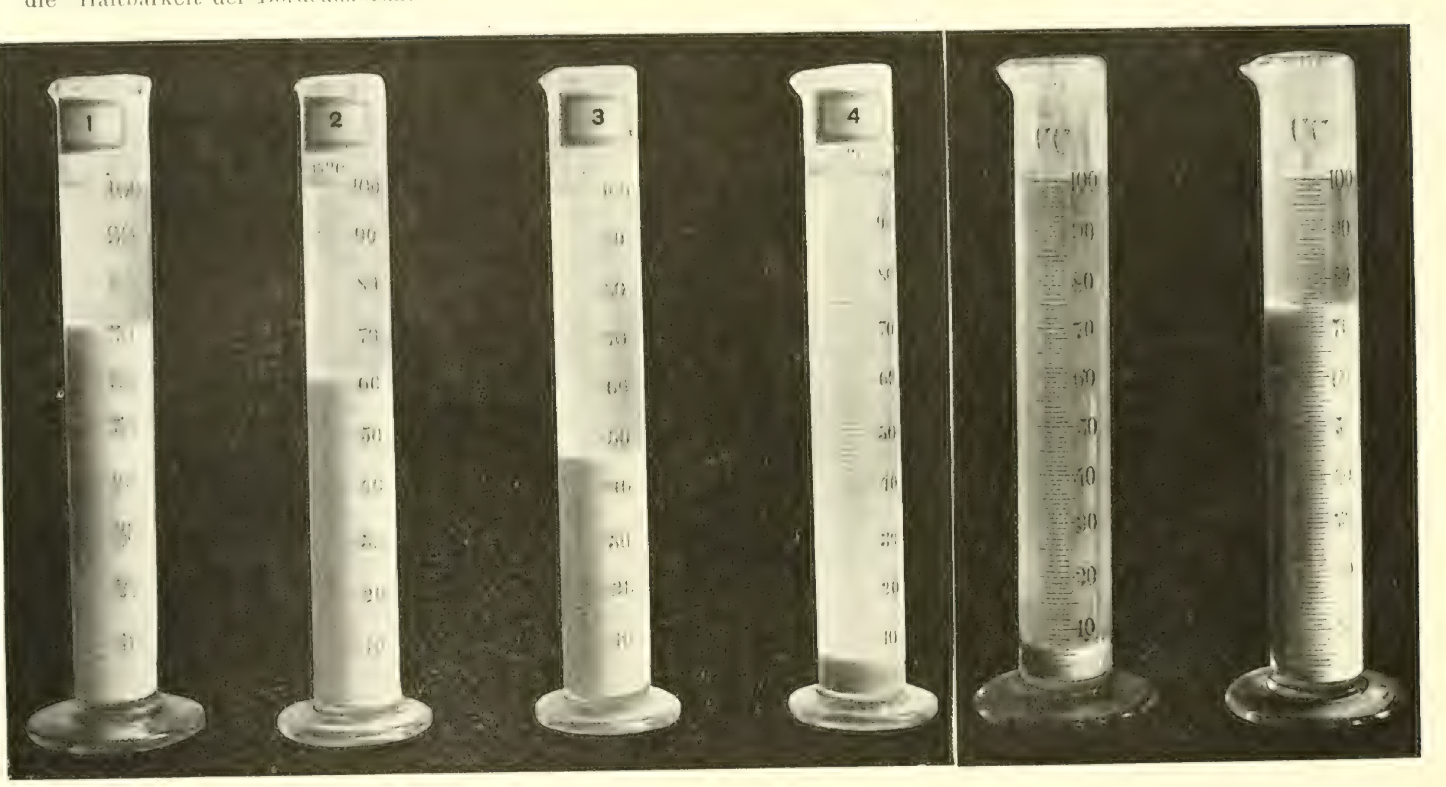
servierung der Bordeauxbrühe mit möglichst wenig Zucker zu bewerkstelligen, sodaß nur Spuren von Kupfer in Lösung bleiben und das Risiko von Kupferverlusten sozusagen gleich 0 ist. Dahingehende Versuche in Wädenswil haben nun ergeben, daß die zur Konservierung der Bordeauxbrühe erforderliche Menge an Zucker vom Kalkgehalt derselben abhängig ist, derart, daß mit mehr Kalk bereitete Brühen auch mehr Zucker zur Haltbarmachung benötigen und umgekehrt. So haben sich beispielsweise bei Verwendung von 1, 2 und 3 kg Kalk auf 2 kg Vitriol pro 100 Liter Wasser 20, bezw. 30, bezw. 40 g Zucker als notwendig erwiesen, um den Kupferniederschlag dauernd, d. h. über 1 Jahr vor Zersetzung zu schützen. Bei einer neutralen, bezw. nur ganz schwach alkalisch reagierenden Bordeauxbrühe dürften voraussichtlich schon 10 g Zucker pro Hektoliter genügen, um denselben Zweck zu erreichen. Mit Rücksicht auf die von Seiten des Winzers meistens unbewußt in Anwendung gebrachten großen Kalkmengen glaube ich indes für die Praxis einen Zuckerzusatz unter 50 g pro Hektoliter nicht empfehlen zu dürfen. Diese Vorsicht erscheint um so mehr angebracht, als ja der Kostenpunkt auch dann noch ein ganz unbedeutender ist und gegenüber den großen Vorteilen, die der Zuckerzusatz in sich schließt, gar nicht in Betracht kommt. (Siehe Fig. VI.)

Daß bei so geringem Zuckerzusatz in der Löslickeit des Kupferniederschlages zwischen gewöhnlicher und gezuckerter Bordeauxbrühe keine oder doch nur unwesentliche Unterschiede bestehen und jedenfalls nicht zu Ungunsten der gezuckerten Brühe ausfallen, war vorauszusehen. Um dies darzutun bereitete ich einerseits eine gewöhnliche Bordeauxbrühe (mit 2 % K. V. und 1 % Kalk) und andererseits eine solche mit Zusatz von 50 g Zucker pro Hektoliter. Von jeder Brühe wurden zwei Mal je 2,5 cm^3 auf Glasplatten 9/12 cm aufgetragen und antrocknen gelassen. Nach $1^1/_2$ Tagen stellte man die Platten in je 0,9 Liter Kohlensäurelösung (1 Vol. gesättigtes Kohlensäurewasser und 2 Vol. dest. Wasser) und ließ sie 3, 6 und 9 Stunden bei Zimmertemperatur darin stehen. Die nachher vorgenommene Bestimmung des auf den einzelnen Platten haften gebliebenen Kupfers ergab folgende (Mittel-) Zahlen:

Einwirkungsdauer	Haftfestigkeit % gewöhnliche Bordeauxbrühe	Haftfestigkeit % gezuckerte Bordeauxbrühe
1) 3 Stunden	67,4	66,8
2) 6 Stunden	39,5	40,4
3) 9 Stunden	32,3	34,4

Fig. VI. Einfluß des Zuckers auf die Haltbarkeit der Bordeauxbrühe

Fig. VII. Einfluß des nachträglichen Zuckerzusatzes auf die Haltbarkeit der Bordeauxbrühe.



50 g Zucker pro hl vor 1 Stunde — 24 Stunden — 48 Stunden nach Herstellung der Brühe zugesetzt.

Brühen 17 Tage gestanden, hierauf umgeschüttelt und am folgenden Tage photographiert.

ohne Zuckerzusatz — mit 50 g Zucker pro Hektoliter

Brühen [illegible] Jahr gestanden, hierauf umgeschüttelt und nach ½ Tag photographiert.

Mit den gefundenen Kupfermengen korrespondierte vollkommen die Reaktion mit dem Griggi'schen Reagens, indem die damit erzielte Farbenintensität in den CO_2-Auszügen beider Brühen die nämliche war. Der Einwand, die gezuckerte Bordeauxbrühe hafte weniger gut am Blatt und es sei deshalb deren Bereitung nicht ratsam, ist damit bei Anwendung so kleiner, lediglich zur Konservierung der Brühe empfohlener Zuckermengen hinfällig.

Dank dem großen Konservierungsvermögen des Zuckers ist der Praktiker in den Stand gesetzt, den für die betreffende Saison nötigen Bedarf an Bordeauxbrühe gleich bei der ersten Bespritzung im Frühjahr herzustellen und dieselbe den Sommer über in einem geeigneten Gefäß, z. B. in einem Faß vorrätig zu halten. Dieses Vorgehen ist namentlich für den kleineren Winzer und Obstzüchter sowie für den Gärtner, der es sozusagen Tag für Tag mit einer neu auftretenden Krankheit an seinen Kulturen zu tun hat, von großem Vorteil, schon deswegen, weil er sich dann weniger veranlaßt sieht, zu käuflichen Ersatzmitteln zu greifen, zu denen er trotz ihres meistens hohen Preises hauptsächlich deshalb Zuflucht nimmt, weil ihm die oft sich wiederholende Selbstbereitung der Brühe zu unbequem und zu zeitraubend ist. Bemerkenswert ist endlich sehr, daß der Zucker annähernd mit gleichem Erfolg auch erst nach Herstellung der Bordeauxbrühe zugesetzt werden kann. Dabei ist allerdings Voraussetzung die, daß der Zusatz spätestens innerhalb 24 Stunden erfolgt. Diese Beobachtung ist namentlich insofern von Interesse, als vom Zuckerzusatz auch erst dann Gebrauch gemacht werden kann, wenn es aus irgend einem Grunde, z. B. wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse, Krankheit, Arbeitsüberhäufung etc. nicht möglich war, die ohne Zucker bereitete Bordeauxbrühe innerhalb nützlicher Frist zu verspritzen. (Siehe Fig. VII.)

Mitteilungen der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Marburg.

Von E. Haselhoff.

Mit Tafel II u. III.

1. Versuche über die Einwirkung schwefeliger Säure auf Boden.

In dem Handbuch zur Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden[1]) kommen G. Lindau und ich auf Grund der damals vor-

[1]) Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. Verlag von Gebr. Bornträger. Leipzig 1903.

liegenden Untersuchungen über den Einfluß schwefeligsaurer oder schwefelsaurer Rauchgase auf Boden zu dem Schluß, „daß trotz der starken und wiederholten Einwirkung der schwefeligsauren oder schwefelsauren Rauchgase, sei es direkt, sei es durch Vermittelung der atmosphärischen Niederschläge, eine wesentliche Erhöhung des Schwefelsäuregehaltes im Boden nicht stattfindet. Hieraus dürfte der Schluß abzuleiten sein, daß, abgesehen von den Umsetzungen im Boden die schwefelsauren Rauchgase keine Veränderungen im Boden hervorrufen, und daß somit von einer Beschädigung des Bodens durch die Rauchgase kaum die Rede sein kann. Man könnte dieselbe höchstens darin finden, daß durch die Umsetzung der Schwefelsäure mit den Bodenbestandteilen diese letzteren in leichter lösliche Verbindungen übergeführt werden, welche dann durch Versickern in den Untergrund gehen und somit für die Pflanzenernährung verloren sind." Hier mag sogleich hervorgehoben werden, daß wir, wie aus dem letzteren deutlich hervorgeht, nur an die Umsetzung der Pflanzennährstoffe mit Schwefelsäure gedacht haben, nicht aber auch an andere, in Kulturböden für gewöhnlich nicht vorkommende Bestandteile, wie Kupfer, Blei, Zink etc. Daß durch die Einwirkung der schwefeligen Säure auf derartige Bestandteile im Boden leichtlösliche Verbindungen entstehen können, welche als Pflanzengifte anzusprechen sind, werden später folgende Versuche zunächst für Kupfer zeigen. Bei diesen Versuchen handelt es sich um die Einwirkung schwefeliger Säure auf Kulturböden, welche frei von solchen abnormen Bestandteilen sind. Schon früher habe ich mit Fr. Gössel Versuche über die Einwirkung schwefeliger Säure auf Boden[1]) veröffentlicht, aus denen hervorgeht, daß bei der damals beobachteten Versuchsanordnung, nach welcher schwefelige Säure in den Boden hineingeleitet wurde, der Schwefelsäuregehalt des Bodens in erheblichem Grade erhöht worden ist. Dieses Ergebnis steht nicht mit der früher aufgestellten und oben mitgeteilten Ansicht, daß durch die anhaltende Einwirkung schwefeligsaurer Rauchgase eine wesentliche Erhöhung des Schwefelsäuregehalts im Boden nicht stattfindet, im Widerspruch; denn diese Feststellung bezieht sich auf die in praktischen Rauchschadenfällen vorkommende Einwirkung schwefeligsaurer Rauchgase auf Boden, und wohl selten werden wir hier selbst bei länger andauernder Einwirkung dieser Rauchgase eine so intensive Einwirkung der schwefeligen Säure auf den Boden haben, wie bei unseren Versuchen. Hier war aber diese starke Einwirkung der schwefeligen Säure durch den Zweck der Versuche bedingt, da wir den Einfluß einer solchen Behandlung des Bodens auf die Fruchtbarkeit desselben feststellen

[1]) Diese Zeitschr. 1904. 14, 193.

wollten. Der Ausgang dieser Versuche zeigt, daß die Vegetation in diesem Boden nicht geschädigt wird, wenn der Boden solche Mengen zersetzungsfähiger Basen (insbesondere Kalk) enthält, daß die aus der zugeführten schwefeligen Säure gebildete Schwefelsäure gebunden wird. A. Wieler[1]) hält allerdings diese Versuche nicht für beweiskräftig dafür, daß der Boden durch schwefelige Säure nicht so verändert wird, daß die Fruchtbarkeit desselben dadurch beeinträchtigt wird; er weist darauf hin, daß mehr, wie es bisher geschehen ist, darauf Rücksicht genommen werden muß, daß es sich bei Rauchschäden um die stetige Einwirkung kleiner Säuremengen handelt, deren Neutralisation doch nicht eine unmittelbare sei, sondern daß hierzu eine gewisse Zeit nötig sei und demnach längere oder kürzere Zeit hindurch freie Säure im Boden vorhanden sein müsse, wenn die Analyse sie auch nicht zu fassen vermöge; besonders wenn die Säure erst im Untergrund zur Sättigung gelange, würde sie doch einige Zeit als freie Säure im Boden vorhanden sein müssen. Letzterer Fall wird wenigstens in den landwirtschaftlich bewirtschafteten Böden nicht sehr häufig sein, vielleicht öfters in Waldböden; für gewöhnlich dürfte der Vorrat an Basen in der Ackerkrume zur Bindung der Säure ausreichen und besonders gerade dann, wenn diese Säuren stets nur in geringer Menge den Boden treffen. Ist dieses nicht der Fall, dann wird man nach meiner Ansicht den weiteren Ausführungen Wielers mehr Beachtung schenken müssen, wonach infolge der Verminderung bezw. Verarmung des Obergrundes an umsetzungsfähigen Basen durch die Einwirkung der schwefeligen Säure bezw. Schwefelsäure die Zersetzung der organischen Stoffe im Obergrunde gestört wird, die physikalischen Eigenschaften andere und die biologischen Vorgänge im Boden beeinflußt werden können, kurzum die Beschaffenheit der Ackerkrume eine derartig veränderte werden kann, daß diese Veränderung auch in der verminderten Fruchtbarkeit des Bodens zum Ausdruck kommt. Es empfiehlt sich, diese Gesichtspunkte bei Rauchschäden zu beachten und zu versuchen, beweiskräftige Unterlagen für ein sicheres Urteil in dieser Hinsicht zu schaffen: die heute vorliegenden Untersuchungen und Versuche bieten diese nicht. Jedenfalls halte ich es für wahrscheinlicher, auf diesem Wege zu einer sichereren Beurteilung der Einwirkung von schwefeliger Säure auf Boden zu kommen, als wenn wir das zeitweilige Vorhandensein freier Säure, welche wir durch die Analyse nicht fassen können, annehmen.

Unsere weiteren Versuche, welche ich im wesentlichen mit den früheren Assistenten Apotheker Bredemann und Dr. Schätzlein

[1]) Untersuchungen über die Einwirkung schwefeliger Säure auf die Pflanzen. Verlag von Gebrüder Bornträger. Berlin 1905. 298.

durchgeführt habe, sollen als Ergänzung der früheren Versuche über die Einwirkung der schwefeligen Säure auf Boden dienen; sie können infolge ihrer Anordnung dabei allerdings nicht zugleich die Lösung der von Wieler aufgeworfenen Frage nach der Störung der biologischen Vorgänge oder der Veränderung der physikalischen Eigenschaften im Boden durch die Einwirkung der schwefeligen Säure fördern. Die nachfolgenden Versuche unterscheiden sich von den früheren Versuchen dadurch, daß auch während des Wachstums der Pflanzen schwefelige Säure in den Boden geleitet wurde. Dieses geschah in der Weise, daß an einem Trichter, dessen oberer Durchmesser so gewählt wurde, daß der Trichter noch gut in das Vegetationsgefäß hineinpaßte, das Trichterrohr kurz unter dem Ansatz umgebogen und so verlängert wurde, daß es aus dem Vegetationsgefäß hinausragte und somit die Einleitung der schwefeligen Säure in den Boden erleichterte. In dem unteren Teile des Trichters befand sich eine durchlöcherte Glasplatte, welche mit Watte bedeckt war, um das Durchfallen des aufliegenden Versuchsbodens zu hindern. Bei dem Einleiten der schwefeligen Säure durch das Trichterrohr mußte demnach das Gas den Boden durchstreichen und war bei der geringen Bodenmenge (etwa rund 300 g) am ehesten die Möglichkeit gegeben, daß die Säure noch als freie schwefelige Säure auf die Samen bezw. auf die Pflanzenwurzeln einwirkte. Zu den Versuchen dienten Vegetationsgefäße von 250 qcm Oberfläche, welche 8 kg Boden faßten. Der Versuchsboden war ein schwach sandiger Lehmboden, welcher in allen Reihen eine gleichmäßige Düngung mit sämtlichen Nährstoffen erhielt. Der Einleitungstrichter wurde so eingesetzt, daß der obere Trichterrand sich 7 cm unter der Bodenoberfläche befand. Als Versuchspflanzen dienten Gerste und Bohne (Phaseolus) und zwar wurden in jeden Topf 5 Samen innerhalb der Peripherie des Einleitungstrichters gelegt. Um die Einwirkung der schwefeligen Säure auf die Keimung der Samen bezw. den Aufgang der Pflanzen beobachten zu können, wurde sofort nach dem Einlegen der Samen mit dem Einleiten des Gases begonnen; anfänglich wurde jeden 2. oder 3. Tag, später jeden 5. Tag eingeleitet und zwar die aus je 10 g Sulfitwürfeln entwickelte schwefelige Säure = 1,87 g; die gesamte eingeleitete Menge schwefeliger Säure betrug pro Topf 14,96 g. Die Versuche mit Gerste sind dadurch beeinträchtigt, daß in allen (auch in den normalen, d. h. ohne Einwirkung schwefeliger Säure gebliebenen) Reihen Befall durch Mehltau eintrat; ich gebe die Versuchsresultate hier zwar an, ohne selbstredend besonderes Gewicht darauf zu legen. Die Kontrollpflanzen gingen überall gleichzeitig auf und entwickelten sich im übrigen ganz normal. In den beiden mit Bohnen bestellten Versuchstöpfen 4 und 10 gingen nach dem Einleiten von

schwefeliger Säure nach 6 Tagen in dem Topf 4 nur eine, in dem Topf 10 nur 3 Pflanzen auf; in dem ersteren Versuchsgefäß folgte nach weiteren 5 Tagen noch eine Pflanze und nach nochmals 5 Tagen wiederum eine Pflanze. Die in beiden Versuchsgefäßen noch restierenden beiden Pflanzen blieben aus. Es wurde versucht, je 2 gut vorgekeimte Samen nachzulegen. Die Pflanzen gingen zwar auf, blieben jedoch kümmerlich und starben bald ab. Die übrigen Pflanzen entwickelten sich, in Topf 10, normal und sahen gesund aus; dasselbe ist in Topf 4 bei den beiden zuerst aufgegangenen Pflanzen der Fall, dagegen starb die hierin zuletzt aufgegangene Pflanze bald ab. Der Aufgang der Gerste war unter dem Einfluß der eingeleiteten schwefeligen Säure ein sehr ungleichmäßiger, jedoch gingen alle nach und nach auf. Aber bald nach dem Aufgange färbten sich die Ränder und Spitzen der Blätter zunächst gelblich, später bräunlich, während die Kontrollpflanzen ein gesundes Grün zeigten. Ende August, etwa 5 Wochen nach dem Beginn des Versuches, trat in allen Reihen, wie schon oben gesagt wurde, starker Befall durch Mehltau auf und wurde daher der Versuch abgebrochen. In allen Böden war schwefelige Säure nicht nachzuweisen.

Die Feststellung der Erträge ergab an Trockengewicht pro Topf in g:

Boden	1. Bohnen			2. Gerste		
	a	b	Mittel	a	b	Mittel
Ohne schwefelige Säure	23,1	27,6	25,30	2,05	5,00	3,52
Mit „ „	4,9	6,8	5,85	0,55	0,50	0,52

Bei den Bohnen war der mit schwefeliger Säure behandelte Boden in dem einen Topf mit 2, in dem anderen Topf mit 3 Pflanzen bestanden, während in den Töpfen mit Boden ohne schwefelige Säure jedesmal 5 Pflanzen, also die doppelte Anzahl, vorhanden waren; selbst wenn man dieses berücksichtigt und dabei ganz außer acht läßt, daß eine größere Pflanzweite für gewöhnlich auf die Entwickelung der Pflanzen sehr günstig wirkt, so tritt der Minderertrag in dem mit schwefeliger Säure behandelten Boden doch noch recht deutlich hervor. Letzteres könnte man auch aus dem mit Gerste erzielten Resultat schließen, wenn nicht hier der Befall der Pflanzen mit Mehltau Zurückhaltung im Urteil anempfehlen würde. Daß durch die schwefelige Säure oder durch die daraus entstandene Schwefelsäure eine Einwirkung auf die Pflanzen stattgefunden hat, zeigte auch der Gehalt der geernteten Pflanzen an Schwefelsäure, welcher, auf sandfreie Trockensubstanz berechnet, gewesen ist:

Boden	Bohnen	Gerste
Ohne schwefelige Säure	0,333 %	1,217 %
Mit „ „	0,432 %	2,340 %

Bei einem anderen Versuche wurde die schwefelige Säure in einen bereits mit Pflanzen bestandenen Boden geleitet. Die Vegetationsgefäße hatten eine Oberfläche von 450 qcm und faßten 16 kg Boden; dementsprechend wurde jetzt auch die Menge der eingeleiteten schwefeligen Säure größer wie früher gewählt. Versuchspflanzen waren wiederum Gerste und Bohnen. Die Aussaat war am 23. Mai erfolgt. Am 8. Juni wurde zum erstenmale schwefelige Säure aus 25 g Sulfitwürfel = 4,375 g in den Boden geleitet; am folgenden Tage wurden die Blattspreiten bei den Bohnen zum Teil braunfleckig, bei der Gerste zum Teil gelbfleckig, zum Teil auch ganz gelb; diese Blätter starben bald darnach ab. Am 22. Juni wurde nochmals schwefelige Säure in den Boden geleitet, ohne daß jedoch diesesmal ihre Einwirkung sich durch eine Veränderung des Aussehens der Pflanzen kund gab. Der Ernteertrag war pro Topf in Gramm:

Boden	Bohnen	Gerste
Ohne schwefelige Säure	14,9	10,0
Mit „ „	7,8	8,0

Bei den weiteren Versuchen wurden die zuerst verwendeten Böden benutzt; es wurde zum Teil den ganzen Winter über schwefelige Säure in den Boden geleitet und zwar jeden 5. Tag die aus je 10 g Sulfitwürfel entwickelte Menge von 1,87 g, zum Teil mit der Einleitung der schwefeligen Säure erst nach der Aussaat begonnen. Als Versuchspflanze diente die Bohne. Trotzdem die Aussaat wiederholt wurde und auch vorgekeimte Samen in den Boden gebracht wurden, gingen die Pflanzen in den mit schwefeliger Säure behandelten Böden nicht auf. Die Untersuchung der Böden ergab, daß in der Trockensubstanz auf Schwefelsäure berechnet, an freier Säure vorhanden war: In dem ursprünglichen Boden = 0, in dem bereits den Winter über mit schwefeliger Säure behandelten Boden = 2,15 % und in dem Boden, in dem nur in der Zeit nach der Aussaat schwefelige Säure eingeleitet worden war, = 0,905 %; schwefelige Säure war in diesen Böden nicht mehr nachzuweisen. Der hohe Gehalt an freier Säure in den beiden letzten Böden zeigt uns, daß hier der Vorrat an Basen zur Bindung der Säuren nicht ausgereicht hat und läßt keinen Zweifel über die Ursache des Mißerfolges der Ansaat der Bohnen in diesen Böden. Daß die Zerstörung der Keimkraft der Samen bezw. des Pflanzenwachstums tatsächlich auf die freie Schwefelsäure des Bodens zurückzuführen ist, wird noch dadurch bewiesen, daß durch die Beimischung von kohlensaurem Kalk und die dadurch bewirkte Abstumpfung der Säure die dem Pflanzenwachstum nachteilige Bodenbeschaffenheit aufgehoben wird. Es wurde nämlich,

nachdem der Boden aus dem Einleitungstrichter mit dem übrigen Boden des betreffenden Topfes gut gemischt worden war, in dem einen Topf die vorhandene freie Säure durch die Beigabe von 700 g kohlensaurem Kalk neutralisiert, in dem andern Topf aber kein kohlensaurer Kalk zugesetzt. Der Gehalt des Bodengemisches (aus Einleitungstrichter und Vegetationsgefäß) an freier Säure betrug da, wo während des ganzen Winters schwefelige Säure eingeleitet worden war, 0,16 %, da wo erst nach der Ansaat mit dem Einleiten der schwefeligen Säure begonnen war, 0,005 % und war in beiden Fällen nach dem Zusatze von kohlensaurem Kalk natürlich gleich Null. Nach mehrtägigem Stehen der Bodengemische wurden sie mit vorgekeimten Bohnen bestellt und zwar mit je 4 Pflanzen pro Topf. In dem Bodengemisch mit 0,16 % freier Schwefelsäure ging nur eine Pflanze auf und auch diese starb sehr bald ab. In dem Bodengemisch mit 0,005 % freier Schwefelsäure gingen zwar alle 4 Pflanzen auf, blieben aber bald nach dem Aufgange im Wachstum zurück, kränkelten und gingen ein. In dem Boden, in welchem durch Zusatz von kohlensaurem Kalk die freie Säure abgestumpft worden war, gingen in beiden Bodengemischen die Pflanzen gleichmäßig auf und entwickelten sich normal und gut, ein Beweis dafür, daß durch die Zumischung von kohlensaurem Kalk die bisherigen vegetationsschädlichen Eigenschaften des Bodens aufgehoben worden waren.

Dieser Versuch wurde im vergangenen Jahre nochmals wiederholt. Als Versuchspflanzen dienten Gerste und Bohnen. Mit dem Einleiten der schwefeligen Säure wurde sogleich nach dem Einlegen der Samen in den Boden begonnen und dieses von zwei zu zwei Tagen, im ganzen sechsmal, wiederholt. Weder Gerste noch Bohnen gingen auf, und ergab die Untersuchung des Bodens auch eine stark saure Beschaffenheit; es wurde gefunden in dem Boden

	Gerste		Bohnen	
	Topf a	Topf b	Topf a	Topf b
Gesamtschwefelsäure	1,309 %	1,281 %	1,263 %	1,302 %
Freie Säure als Schwefelsäure berechnet	0,163 %	0,144 %	0,099 %	0,238 %

Auch hier wurde Boden aus dem Trichter und dem übrigen Teile des Vegetationsgefäßes gemischt und darauf dieses Bodengemisch in einem Teile durch Zusatz von kohlensaurem Kalk neutralisiert, in dem anderen Teile ohne einen solchen Zusatz von kohlensaurem Kalk gelassen; jedoch war durch die Beimischung des übrigen Bodens bereits eine Abstumpfung der freien Säure in dem Boden des Einleitungstrichters erfolgt. Gerste und Bohnen gingen nun in allen Töpfen gleichmäßig auf; die Pflanzen entwickelten sich zunächst

auch gleichmäßig und zeigten eine gesunde grüne Farbe; später färbten sich die Pflanzen (Gerste und Bohnen) in dem ohne kohlensauren Kalk belassenen Boden gelblich, während die übrigen Pflanzen ein normales Aussehen behielten. Im Ertrage zeigte sich kein nennenswerter Unterschied in den einzelnen Reihen. Im ganzen bestätigte dieser Versuch das frühere Resultat. Wir dürfen daher wohl mit Sicherheit annehmen, daß, wenn die schwefelige Säure bezw. die daraus entstehende Schwefelsäure derartig auf den Boden einwirkt, daß der Boden eine saure Beschaffenheit annimmt, dann das Pflanzenwachstum in ihm beeinträchtigt bezw. vernichtet wird; jedoch dürfte dieser Fall bei Rauchbeschädigungen nicht sehr oft eintreten. Solange die Säure im Boden umsetzungsfähige Basen zu ihrer Bindung findet, ist eine solche schädigende Wirkung auf den Boden nicht zu fürchten.

2. Versuche über die Einwirkung schwefeliger Säure auf kupferhaltigen Boden.

In einer Klagesache wegen Beschädigung der Feldfrüchte durch die Abgänge einer nahe gelegenen Kupferhütte handelte es sich um den Nachweis, ob auch der Boden an sich durch diese Abgänge in seiner Fruchtbarkeit beeinträchtigt werde; die Beschädigung der Pflanzen durch die entweichende schwefelige Säure wurde zugegeben, dagegen die nachteilige Beeinflussung des Bodens selbst durch die Abgänge der Kupferhütte bestritten. Mit Bezugnahme auf meine Versuche über die Einwirkung von schwefeliger Säure auf Boden bemerke ich, daß die fraglichen Böden freie Säure nicht enthielten. Mit Rücksicht auf die an anderer Stelle mitgeteilten Ausführungen Wielers fand auch eine bakteriologische Prüfung der Böden statt; jedoch konnte eine Verschiedenheit in dem bakteriologischen Verhalten der Böden aus größerer und geringerer Entfernung von der Kupferhütte oder unbeschädigter und beschädigter Böden nicht festgestellt werden. Später hat Herr Bredemann, Assistent am hiesigen botanischen Institute, bei seinen ausgedehnten Untersuchungen über stickstoffsammelnde Bodenbakterien diese Böden nochmals untersucht, ohne jedoch einen Unterschied in ihrem bakteriologischen Verhalten feststellen zu können. Die chemischen Untersuchungen der Böden ergaben aber einen mit der Nähe der Hütte zunehmenden Kupfergehalt; zwar ist der Boden in der fraglichen Gegend an sich kupferhaltig, jedoch ist nicht ausgeschlossen, daß der höhere Kupfergehalt des Bodens in der Nähe der Hütte auf den Fabrikbetrieb zurückzuführen ist. Immerhin war damit noch nicht der Schluß gegeben, daß das schlechtere Wachstum in dem der Hütte zunächst gelegenen Boden ohne weiteres auf den erhöhten Kupfergehalt des

Bodens zurückgeführt werden mußte. Da sich der Rückgang des Wachstums der Pflanzen in den stärker kupferhaltigen Böden besonders seit dem Entweichen größerer Mengen schwefeliger Säure aus dem Fabrikbetriebe bemerkbar gemacht hatte, so lag der Gedanke nahe, daß die schwefelige Säure auf die Löslichkeit der Kupferverbindungen im Boden fördernd eingewirkt haben könne, wodurch das jetzt hervortretende geringere Wachstum in den der Hütte näher gelegenen Böden seine Erklärung finden würde, denn die schädliche Wirkung löslicher Kupferverbindungen für die Pflanzen kann nach allen vorliegenden Untersuchungen keinem Zweifel unterliegen und verweise ich in dieser Hinsicht auf meine früheren Versuche[1]), auf die Mitteilungen von R. Otto[2]) u. a. m., welche A. Stutzer[3]) in seiner Mitteilung über Vegetationsversuche in kupferhaltigem Boden angibt. Stutzer hat in einem mit metallischem Kupfer und mit Kupferoxyd (je 1 und 10 g pro 10 kg Boden) versetzten Boden *Trifolium pannonicum* angebaut; das metallische Kupfer hat in den angewendeten Mengen den Pflanzen nicht geschadet, ebenso nicht die kleinste Menge Kupferoxyd, dagegen wirkte die größere Menge Kupferoxyd auf die Keimung der Samen nachteilig und ließ sich diese Wirkung auch in der späteren Vegetationszeit erkennen. Stutzer will aber aus diesen Versuchen keineswegs auf die Unschädlichkeit des metallischen Kupfers schließen, glaubt vielmehr, daß dieses Kupfer je nach der Bodenart mehr oder weniger schnell unter dem Einflusse von Humussäuren in pflanzenschädliche Verbindungen übergehen kann.

In dem hier vorliegenden Falle handelte es sich zunächst darum, festzustellen, ob tatsächlich der Boden beschädigt oder das schlechtere Wachstum der Pflanzen nicht doch in erster Linie der direkten Einwirkung der schwefeligen Säure auf die Pflanzen zuzuschreiben sei. Um hierüber Aufklärung zu schaffen, hatte Herr Prof. Sorauer an Ort und Stelle zunächst in der Weise Versuche angeordnet, daß er Boden aus der Nähe der Hütte an eine Stelle bringen ließ, welche den Einflüssen der Fabrikabgänge so gut wie entzogen war und wiederum Boden von dieser letzteren Stelle in der Nähe der Hütte eingraben ließ. Diese Versuchsflächen wurden mit Bohnen bestellt und ergaben, daß das Wachstum in dem infizierten Boden auch fern von der Hütte, also ohne Beeinflussung durch die schwefeligsauren Abgase der Hütte ein schlechtes war, dagegen in dem gesunden Boden die Pflanzen auch in der Nähe der Hütte gediehen. Dieser Versuch läßt den Schluß zu, daß die Ursache des schlechten Wachstums in

[1]) Landw. Jahrbücher 1892. 21; 263.

[2]) Diese Zeitschr. 1893. 3; 322.

[3]) Landw. Versuchsst. 1906. 65; 285.

dem der Hütte nahe gelegenen Boden in diesem Boden selbst zu suchen ist und nicht auf direkte äußere Einflüsse zurückgeführt werden muß.

Um hierfür noch zuverlässigere Anhaltspunkte zu gewinnen, wurden Proben von den fraglichen kranken und gesunden Böden der Versuchsstation eingesandt und hierin im Vegetationshause der Versuchsstation Versuche ausgeführt, also unter Verhältnissen, welche jegliche Einwirkung von Rauchgasen ausschlossen. Die chemische Untersuchung dieser Böden ergab in der Trockensubstanz:

	Boden H		Boden W		Boden H III
	stark beschädigt	wenig beschädigt	stark beschädigt	wenig beschädigt	nicht beschädigt
Organische Stoffe	4,77 %	3,83 %	4,36 %	4,04 %	3,33 %
Mit Stickstoff	0,164 „	0,134 „	0,170 „	0,150 „	0,113 „
Mineralstoffe	95,23 „	96,17 „	95,64 „	95,96 „	96,67 „
Mit Kalk	1,087 „	1,170 „	1,930 „	1,967 „	3,050 „
„ Magnesia	0,348 „	0,555 „	0,493 „	0,568 „	0,752 „
„ Kali	0,346 „	0,302 „	0,183 „	0,211 „	0,304 „
„ Kupferoxyd	0,184 „	0,026 „	0,065 „	0,054 „	0,013 „
„ Bleioxyd	0,005 „	0,007 „	0,004 „	0,003 „	0,002 „
„ Phosphorsäure	0,171 „	0,129 „	0,129 „	0,158 „	0,100 „
„ Schwefelsäure	0,017 „	0,021 „	0,141 „	0,030 „	0,020 „
„ Schwefel als Sulfid oder organisch gebunden	0,030 „	0,020 „	0,023 „	0,020 „	0,026 „

Diese Befunde lassen zunächst erkennen, daß der Nährstoffgehalt der Böden normal und für die stark beschädigten Böden meist günstiger ist, als für den gesunden Boden; da die geologische Beschaffenheit der Böden dieselbe ist und ebenso auch die Bewirtschaftung die gleiche gewesen sein wird, so darf auch wohl angenommen werden, daß der Löslichkeitszustand dieser Nährstoffe der gleiche oder, wenn man eine Einwirkung der schwefeligen Säure auf die Löslichkeit dieser Nährstoffe annehmen will, jedenfalls in den kranken Böden keine geringere gewesen ist, als in den gesunden Böden. Ein Unterschied in der Zusammensetzung der obigen fünf Böden tritt besonders in dem Kalkgehalt und in dem Kupfergehalt hervor. Der Kalkgehalt ist in den einzelnen Feldlagen verschieden und in dem gesunden Boden am höchsten; er zeigt aber keinen Unterschied in den stark und wenig beschädigten Proben. Der Kupfergehalt ist in den als beschädigt bezeichneten Böden erheblich höher, als in dem gesunden Boden; auch in den stark und wenig

beschädigten Böden H sind die Unterschiede im Kupfergehalt erheblich: dagegen verschwindet bei den Böden W dieser Unterschied fast ganz und könnte man hierdurch zweifelhaft werden, ob wirklich das Kupfer die schädlichen Wirkungen hervorruft. Nun ist klar, daß der Gesamtgehalt an Kupfer nicht maßgebend sein kann, sondern vielmehr nur der auf die Pflanzenwurzeln einwirkende lösliche Anteil, daß also die nachteilige Wirkung eine um so größere sein muß, je höher der Gehalt an löslichen Kupferverbindungen ist. Um hierüber Aufschluß zu geben, wurde der Gehalt der obigen fünf Böden an wasserlöslichem Kupfer in der Weise ermittelt, daß 100 g Boden mit 800 ccm Wasser eine Stunde im Wagnerschen Rotierapparat geschüttelt wurden; die Menge des in dieser Weise gelösten Kupfers betrug in der wasserfreien Bodensubstanz:

	Boden H		Boden W		Boden H III
	stark beschädigt	wenig beschädigt	stark beschädigt	wenig beschädigt	nicht beschädigt
Kupferoxyd	0,0583 %	0,0114 %	0,0247 %	0,0053 %	0,0066 %

Diese Zahlen lassen wiederum die Verschiedenheit der Böden erkennen und ergeben vor allem auch, daß der Gehalt an löslichen Kupferverbindungen in denjenigen Böden am höchsten ist, in denen das Wachstum am geringsten ist; sie zeigen auch hier einen Unterschied in dem stark und wenig beschädigten Boden W, der das verschiedene Wachstum in diesen beiden Böden erklären kann.

In Übereinstimmung mit dieser Verschiedenheit des Gehaltes an löslichen Kupferverbindungen stehen auch die Resultate des ausgeführten Vegetationsversuches. Zur Ausführung desselben wurden je 3 kg eines jeden Bodens in Töpfe von 200 qcm Oberfläche gefüllt. Als Versuchspflanze diente die Gartenbohne (*Phaseolus*) und zwar wurden pro Topf am 17. Juli je 4 Bohnen eingelegt. Der Aufgang der Bohnen zeigte in allen Fällen keinen besonderen Unterschied; vor allem war in den als beschädigt bezeichneten Böden keine merkliche Verzögerung der Keimung oder des Aufgangs zu erkennen. Bald nach dem Aufgange der Pflanzen trat aber in der Entwickelung der Pflanzen ein deutlicher Unterschied hervor, indem die Blätter der Pflanzen in den als beschädigt bezeichneten Böden eine eigentümliche, stark dunkelgrüne Farbe zeigten und eine runzelige Oberfläche hatten, was bei den Pflanzen in dem nicht beschädigten Boden H III nicht der Fall war. Nunmehr blieben auch die Pflanzen in den beschädigten Böden in der Entwickelung zurück, am meisten in dem stark beschädigten Boden H, etwas weniger in dem stark beschädigten Boden W. In den als „wenig beschädigt" bezeichneten Böden H und W entwickelten sich die Pflanzen nach und nach der-

artig, daß sie schließlich kaum einen Unterschied gegenüber den Pflanzen in dem nicht beschädigten Boden H III erkennen ließen. Bemerkenswert ist noch, daß sich in den stark beschädigten Böden kein Unkraut zeigte, während dasselbe in den weniger beschädigten Böden und in dem nicht beschädigten Boden in erheblichem Grade zum Vorschein kam. Gegen den 10. September begannen die Bohnen in den weniger und nicht beschädigten Böden zu blühen: Mitte September zeigten auch die Bohnen in den stark beschädigten Böden vereinzelt geringen, verkümmerten Knospenansatz, ohne daß jedoch eine volle Blüte eintrat; meistens waren diese Pflanzen nach der Entwickelung in der ersten Zeit nach dem Aufgange kaum noch vorwärts gekommen. Die Entwickelung der Pflanzen wurde durch photographische Aufnahmen festgehalten. (Tafel II).

Am 21. September sind die Pflanzen geerntet worden und zwar Wurzeln und oberirdische Substanz getrennt. Dabei zeigte sich eine auffällige Verschiedenheit in der Wurzelentwickelung: während die Wurzeln der Pflanzen in dem unbeschädigten Boden H III üppig, in den wenig beschädigten Böden normal entwickelt waren, waren sie an den Pflanzen in den als „stark beschädigt“ bezeichneten Böden vollständig verkümmert, eine Beobachtung, welche sich mit derjenigen Stutzers deckt: am auffälligsten war dieses bei dem Boden H, etwas weniger bei dem Boden W der Fall. Diese Verschiedenheit in der Ausbildung der Wurzeln kommt auch in dem Gewichte der geernteten Wurzeln zum Ausdruck; sie spricht ebenfalls für die verschiedene Güte der geprüften Böden als Wohnstätten der Pflanzen und läßt die pflanzenschädliche Beschaffenheit der als „stark beschädigt“ bezeichneten Böden deutlich hervortreten.

Die Ernte an Wurzeln und oberirdischer Substanz betrug, auf Trockensubstanz berechnet, pro Topf in g:

Boden	Oberirdische Substanz				Wurzel				Gesamternte
	a	b	c	Mittel	a	b	c	Mittel	Mittel
H stark beschädigt	1,1	1,0	0,8	1,00	0,4	0,3	0,3	0,33	1,33
H wenig ,,	8,0	7,7	7,8	7,83	0,6	0,9	0,6	0,70	8,53
W stark ,,	2,2	2,2	—	2,20	0,5	0,6	—	0,55	2,75
W wenig ,,	7,0	6,9	6,3	6,73	0,9	0,6	0,8	0,77	7,50
H III nicht ,,	7,5	7,8	7,2	7,50	0,9	0,9	0,8	0,87	8,37

Diese Erntezahlen lassen unzweideutig erkennen, daß das Wachstum in den als stark beschädigt bezeichneten Böden gegenüber demjenigen in den übrigen Böden ein erheblich geringeres gewesen ist. Da nun die Wachstumsbedingungen abgesehen von dem Boden in allen

Fällen dieselben gewesen sind, so kann die Ursache dieser Wachstumsunterschiede nur in dem Boden selbst liegen und da sich hierbei nur Unterschiede in der Menge der löslichen Kupferverbindungen ergeben haben, so liegt die Annahme, daß diese Kupferverbindungen die Verschiedenheit des Wachstums verursacht haben, nahe; sie findet noch darin eine besondere Stütze, daß die Ernte da, wo die größten Mengen an löslichen Kupferverbindungen vorhanden sind, am geringsten ist.

Die Versuche wurden im folgenden Jahre wiederholt. Die wieder als Versuchspflanzen gewählten Bohnen gingen diesesmal nicht so gleichmäßig auf, im übrigen aber entsprach der Verlauf des Versuches dem früheren; die Ernten waren pro Topf in g:

	Boden H		Boden W		Boden H III
	stark beschädigt	wenig beschädigt	stark beschädigt	wenig beschädigt	nicht beschädigt
a	3,5	11,9	12,0	13,7	16,6
b	4,1	12,8	12,4	13,5	16,8
Mittel	3,8	12,3	12,2	13,6	16,7

Es ist also fast dasselbe Bild, wie es das Resultat des vorjährigen Versuchs gezeigt hat; nur ist in dem stark beschädigten Boden W das Wachstum ein besseres gewesen. Die chemische Untersuchung dieser, sowie der vorjährigen Ernten ergab in allen Fällen das Vorhandensein von Kupfer (nur qualitativ geprüft).

Für uns war nun weiter von besonderem Werte, festzustellen, ob die schwefeligsauren Rauchgase lösend auf das im Boden vorhandene Kupfer wirken und damit dem Boden durch die darin gelösten Kupferverbindungen einen für das Pflanzenwachstum schädlichen Charakter verleihen können. Zu diesem Zwecke wurde schwefelige Säure in Boden, der mit Kupferkarbonat bezw. Kupfersulfür versetzt war, geleitet, und zwar wurde der Boden einmal ohne Pflanzen gelassen, ein anderesmal mit Bohnen bepflanzt. Im ersteren Falle wurden je 2 kg Boden mit 10 g Kupfersulfür oder 15 g Kupferkarbonat (entsprechend 0,5 % Kupferoxyd) vermischt und nun in der Zeit vom 14. Juni bis 4. August wöchentlich zweimal schwefelige Säure, aus 30 g Sulfitwürfel entwickelt, eingeleitet. Nach Beendigung des Versuches wurde, auf Trockensubstanz berechnet, gefunden:

	Freie Säure als Schwefelsäure berechnet	Kupfer in Wasser löslich
1. Boden ohne Kupfersalz und ohne schwefelige Säure	0	0
2. Boden ohne Kupfersalz und mit schwefeliger Säure	0,063 %	0

	Freie Säure als Schwefelsäure berechnet	Kupfer in Wasser löslich
3. Boden mit Kupferkarbonat und ohne schwefelige Säure	0	0,0016 %
4. Boden mit Kupferkarbonat und mit schwefeliger Säure	0,318 %	0,1592 %
5. Boden mit Kupfersulfür und ohne schwefelige Säure	0	0
6. Boden mit Kupfersulfür und mit schwefeliger Säure	0,235 %	0,0638 %

Diese Untersuchungsbefunde bestätigen zunächst die früheren Ergebnisse, daß durch die nachhaltige Einwirkung von schwefeliger Säure der Boden einen sauren Charakter annimmt; für die Feststellung, daß der mit Kupfersalzen vermischte Boden bei gleicher Einwirkung von schwefeliger Säure einen höheren Säuregehalt hat, als der Boden ohne Kupfersalze, fehlt zunächst eine Erklärung. In den mit Kupferkarbonat und Kupfersulfür versetzten Böden zeigt sich in dem ersteren ein geringer Gehalt an wasserlöslichen Kupferverbindungen, während in dem wässerigen Auszuge des mit Kupfersulfür vermischten Bodens kein Kupfer nachweisbar war; dieser Unterschied dürfte sich durch die verschiedene Löslichkeit der beiden Kupfersalze bezw. die leichtere Löslichkeit des Kupferkarbonats erklären. Darin dürfte auch die Ursache für den verschiedenen Kupfergehalt der wässerigen Auszüge der mit den Kupfersalzen vermischten Böden nach der Einwirkung von schwefeliger Säure zu suchen sein; in beiden Fällen aber, sowohl bei dem Vorhandensein von Kupferkarbonat wie von Kupfersulfür im Boden erkennen wir die starke Einwirkung der schwefeligen Säure auf die Löslichkeit der Kupfersalze im Boden. Es ist ja gewiß, daß die Art der Versuchsanordnung auf den Löslichkeitsgrad eingewirkt hat und daß bei der Einwirkung von schwefeligsauren Rauchgasen auf Boden in der Praxis eine so schnelle, intensive Wirkung wie hier nicht eintreten wird; andererseits haben wir es aber bei der Einwirkung schwefeliger Rauchgase auf Böden in den meisten Fällen mit einer nachhaltigen Einwirkung zu tun, durch welche immerhin nicht unerhebliche Kupfermengen gelöst werden können, so daß bei der starken Schädlichkeit löslicher Kupfersalze für Pflanzen dadurch eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit des Bodens veranlaßt werden kann.

Bei den weiteren Versuchen sollte der Einfluß der gelösten Kupferverbindungen auf die Vegetation geprüft werden. Es wurde hierbei Boden mit Kupferkarbonat bezw. Kupfersulfür gemischt, in Töpfe von je 8 kg Inhalt gefüllt und alle 5 Tage die aus 10 g

Sulfitwürfel entwickelte schwefelige Säure eingeleitet, nachdem der Boden mit Bohnen bestellt worden war. Die Bohnen wurden zunächst ohne Vorkeimung eingelegt. Der Aufgang der Pflanzen war in dem ursprünglichen Boden sowie in dem mit Kupfersulfür vermischten Boden gleichmäßig und normal; dagegen blieben die Pflanzen in dem mit Kupferkarbonat versetzten Boden und in dem der schwefeligen Säure ausgesetzten Boden erheblich zurück und gingen in den mit Kupferkarbonat und Kupfersulfür versetzten Böden bei gleichzeitiger Einleitung von schwefeliger Säure überhaupt nicht auf, auch dann nicht, als ziemlich weit vorgekeimte Samen verwendet wurden. Das Resultat des Versuches war folgendes:

	Ernte pro Topf in g				In der Trockensubst.	
	a	b	Mittel	Relat. Ertrag	Schwefelsäure %	Kupfer %
1. Boden, ursprünglich	14,8	17,4	16,1	100	0,572	0
2. „ mit schwefeliger Säure	3,7	—	3,7	23	1,036	0
3. Boden mit Kupferkarbonat	4,8	4,0	4,4	27	0,385	0,099
4. Boden mit Kupferkarbonat und schwefeliger Säure	—	—	—	—	—	—
5. Boden mit Kupfersulfür	14,0	16,7	15,3	95	0,278	0,053
6. Boden mit Kupfersulfür und schwefeliger Säure	—	—	—	—	—	—

Diese Zahlen ergeben deutlich die schädigende Wirkung der schwefeligen Säure; sie lassen ferner die nachteilige Wirkung des Kupferkarbonats erkennen und zeigen, daß das Kupfersulfür nicht schädlich gewirkt hat. Die früher bereits erwähnte und durch die angeführten Versuche auch erwiesene verschiedene Löslichkeit dieser beiden Kupfersalze im Boden erklären diese unterschiedliche Wirkung; dafür spricht auch die verschieden große Aufnahme des Kupfers durch die Pflanzen, wie sie der Kupfergehalt der geernteten Pflanzen anzeigt. Auch in diesen Versuchsböden ist der Gehalt an wasserlöslichem Kupfer bestimmt und bestätigen diese Untersuchungen das frühere Resultat: sie ergaben in der Trockensubstanz an wasserlöslichen Kupferverbindungen:

Boden, ursprünglich	0	% CuO
„ mit Kupferkarbonat	0,0010	„ „
„ „ „ und schwefeliger Säure	0,2155	„ „
„ „ Kupfersulfür	0	„ „
„ „ „ und schwefeliger Säure	0,1066	„ „

Durch die Einwirkung der schwefeligen Säure ist weiter der Gehalt an wasserlöslichen Kupferverbindungen gesteigert worden, und darf wohl angenommen werden, daß diese wasserlöslichen Kupferverbindungen in erster Linie mit den Aufgang der Pflanzen verhindert haben. Gewiß hat hierbei auch die infolge des Einleitens der schwefeligen Säure vorhandene freie Säure im Boden mitgewirkt: aber da, wo wir es mit dem Einfluß derselben allein zu tun hatten, gingen die Pflanzen doch auf, wenngleich sie auch hier nachher im Wachstum zurückblieben. Daß tatsächlich die löslichen Kupferverbindungen des Bodens die nachteilige Wirkung auf die Keimung bezw. das Wachstum verstärkt haben müssen, dafür spricht auch die Tatsache, daß der Gehalt an freier Säure in den Böden, in welche schwefelige Säure eingeleitet worden ist, nahezu gleich gewesen ist, nämlich in der Trockensubstanz auf Schwefelsäure berechnet:

Boden, ursprünglich	0,00 %
„ mit schwefeliger Säure	1,42 „
„ „ „ „ + Kupferkarbonat	1,36 „
„ „ „ „ + Kupfersulfür	1,07 „

Aus diesen Versuchen folgt zunächst die Bestätigung der früheren Versuchsresultate, daß durch die Einwirkung der schwefeligen Säure eine Vergiftung des Bodens eintritt, wenn dadurch dem Boden eine saure Beschaffenheit verliehen wird, ferner, daß durch die nachhaltige Einwirkung schwefeliger Säure auf kupferhaltige Böden das Kupfer in leicht lösliche Verbindungen übergeführt wird und dieses gelöste Kupfer dann für die Vegetation schädlich wirken kann.

Aus den bisher mitgeteilten Versuchsergebnissen kann man schließen, daß durch kohlensauren Kalk sehr bald die nachteilige und vor allem auch lösende Wirkung der schwefeligen Säure auf die Bodenbestandteile aufgehoben oder zum mindesten vermindert wird. Wenn dazu noch die Bodenbestandteile in schwerer löslicher Form vorhanden sind, z. B. Kupfer als Kupfersulfür im Kupferkies, ist nicht anzunehmen, daß noch erhebliche Mengen durch die Einwirkung der schwefeligen Säure in Lösung gebracht werden. Zur näheren Prüfung dieser Annahme wurde Lehmboden mit 0,781 % Kalk und 0,491 % Magnesia noch mit 900 g kohlensaurem Kalk auf 100 kg Boden vermischt, darauf zum Teil der Einwirkung schwefeliger Säure direkt, zum Teil nach Beigabe von 0,5 bezw. 0,25 %

Kupfer in Form von Kupferkies ausgesetzt. Die nachherige Untersuchung der Böden ergab erklärlicherweise in den mit schwefeliger Säure behandelten Böden mehr Schwefelsäure, aber kein wasserlösliches Kupfer; auch war keine freie Säure vorhanden. Der Boden wurde mit Bohnen bestellt. Der Aufgang war ziemlich gleichmäßig; anfangs schien das Wachstum der Pflanzen in den Böden, welche der Einwirkung der schwefeligen Säure ausgesetzt waren, einerlei ob mit oder ohne Kupferkieszusatz, etwas verzögert zu sein, jedoch zeigten später alle Pflanzen ein gleich freudiges Wachstum und ließ sich ein Unterschied in der Entwicklung kaum noch erkennen; die Photographien auf Tafel III, sowie auch die Ernteerträge bestätigen dieses. Letztere waren pro Topf in g:

	a	b	Mittel	In der sandfreien Trockensubstanz Schwefelsäure	Kupfer
1. Ursprünglicher Boden	15,2	16,1	15,7	0,455 %	0
2. „ „ + schwefelige Säure	15,2	20,5	17,9	0,727 %	0
3. Ursprünglicher Boden + 0,5 % Kupfer	13,7	15,1	14,4	0,616 %	deutliche Reaktion
4. Ursprünglicher Boden + 0,5 % Kupfer + schwefelige Säure	13,8	13,4	13,6	0,549 %	sehr starke Reaktion
5. Ursprünglicher Boden + 0,25 % Kupfer + schwefelige Säure	15,8	15,5	15,7	0,616 %	sehr schwache Reaktion

Diese Versuche ergaben keinen nachteiligen Einfluß der Einwirkung der schwefeligen Säure auf den Ertrag, ebenso hat die Einwirkung dieser Säure bei der geringeren Kupferkiesmenge im Boden den Ertrag nicht geschädigt; dagegen zeigt sich ein geringer Rückgang im Ertrag bei der größeren Kupfermenge im Boden in beiden Fällen, am meisten bei gleichzeitiger Einwirkung von schwefeliger Säure. Die Zusammensetzung der Pflanzen ergibt überall eine Zunahme an Schwefelsäure gegenüber den Pflanzen in dem ursprünglichen Boden und ist durch die qualitative Prüfung mit Ferrocyankalium das Vorhandensein von Kupfer in den Pflanzen in den mit Kupferkies versetzten Böden mit Sicherheit nachzuweisen; aus der verschiedenen Stärke dieser Reaktion unter gleichen Versuchsverhältnissen ist zu schließen, daß der Kupfergehalt der Pflanzen nach Zusatz der größeren Menge Kupferkies und schwefeliger Säure zum Boden am größten, nach Zusatz der kleineren Menge Kupferkies und schwefeliger Säure geringer gewesen ist; eine quantitative Be-

stimmung des Kupfers in den Pflanzen war leider nicht möglich. Aus diesem Vorhandensein von Kupfer in den Pflanzen folgt, daß das dem Boden zugesetzte Kupfer während der Vegetation doch zum Teil in für die Pflanzen aufnehmbare Verbindungen übergeführt worden ist.

Nach der Beendigung des Versuchs wurden die Töpfe mit dem Boden, welcher bereits vorher der Einwirkung der schwefeligen Säure ausgesetzt gewesen war, zusammen in einen Kasten gestellt und in diesen Kasten schwefelige Säure geleitet, sodaß diese auf den Boden einwirken konnte, ähnlich wie es bei der Einwirkung schwefeligsaurer Rauchgase der Fall ist. Nach Beendigung der Einwirkung der schwefeligen Säure wurde im Boden ein erhöhter Gehalt an Schwefelsäure, aber kein wasserlösliches Kupfer gefunden; der Schwefelsäuregehalt des Bodens war gestiegen in:

Boden + schwefelige Säure von 0,083 % auf 0,204 %,
" + " " + 0,5 % Kupfer von 0,216 % auf 0,369 %,
" + " " + 0,25 % " " 0,126 % " 0,294 %.

Freie Schwefelsäure konnte in keinem dieser Böden nachgewiesen werden. Die Böden wurden wiederum mit Bohnen bestellt. Aufgang und Entwickelung der Pflanzen boten nichts bemerkenswertes; geringe Unterschiede im Wachstum waren, wie auch die Photographien auf Tafel III (2. Versuchsreihe) erkennen lassen, vorhanden; dieses folgt auch aus den Ernteergebnissen; die Erträge waren pro Topf in g:

	a	b	Mittel	In der sandfreien Trockensubstanz Schwefelsäure	Kupfer
1. Ursprünglicher Boden	8,0	9,9	9,0	0,559 %	0
2. " " + schwefelige Säure	7,2	6,5	6,9	0,802 %	0
3. Ursprünglicher Boden + 0,5 % Kupfer	7,1	8,0	7,6	0,899 %	deutliche Reaktion
4. Ursprünglicher Boden + 0,5 % Kupfer + schwefelige Säure	5,9	7,6	6,8	1,003 %	sehr starke Reaktion
5. Ursprünglicher Boden + 0,25 % Kupfer + schwefelige Säure	7,5	8,8	8,2	0,696 %	schwache Reaktion

Für die Zusammensetzung gilt das für die erste Versuchsreihe Gesagte. Im Gegensatz zu den Ertragszahlen in dieser Reihe sehen wir, daß jetzt die Einwirkung der schwefeligen Säure allein auf den

Boden eine geringe Ertragsverminderung zur Folge gehabt hat: ebenso ist diese unverkennbar da eingetreten, wo dem Boden 0,5 % Kupfer beigemischt waren und auf diesen Boden schwefelige Säure eingewirkt hatte. In den beiden übrigen Reihen, also nach Zusatz von 0,5 % Kupfer zum Boden bezw. nach Beimischung von 0,25 % Kupfer und Einwirkung von schwefeliger Säure, tritt diese Ertragsverminderung in den Parallelreihen nicht mit solcher Deutlichkeit hervor. Wenngleich hiernach die Versuchsergebnisse in den beiden Versuchsreihen nicht vollkommen gleichlautend sind, so scheint mir doch der Schluß daraus gerechtfertigt zu sein, daß durch einen hohen Gehalt des Bodens an kohlensaurem Kalk die lösende Wirkung von schwefeliger Säure auf die Kupferverbindungen des Bodens vermindert wird.

Referate.

R. Betten. Über einen Versuch mit ringkranken Kartoffeln. Über die wahrscheinliche Ursache der Krankheit und ihre Verhütung. Mit 8 Abbildungen. Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau. 9. Jahrg. 1908. S. 154—159.

Hiltner, Über den derzeitigen Stand der Ring- und Blattrollkrankheit der Kartoffeln. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. 6. Jahrg. 1908. S. 86—87.

Betten hält die Ring- und Blattrollkrankheit anscheinend für identisch. Er hat sich von Arnim-Schlagenthin einige kranke Kartoffeln verschafft. Eine derselben wurde, nachdem sie im Zimmer angekeimt war, in einen Blumentopf gepflanzt, in dem sie sich üppig (80 cm hoch) entwickelte, ohne Symptome der Blattrollkrankheit zu zeigen, trotzdem die Mutterknolle sehr stark infiziert war. Auch das Ernteergebnis (12 Knollen) war kein ungünstiges. Der Versuch beweise, daß ringkranke Kartoffeln bei guter Kultur völlig gesund bleiben und gute Ernten liefern, und daß die Blattrollkrankheit im wesentlichen durch ungünstige Verhältnisse hervorgerufen werde und mit dem Schwinden derselben von selbst aufhöre. Die Blattrollkrankheit sei in erster Linie Folge schlechter nasser Sommer. Besonders durch sorgfältige Bodenbearbeitung (gute Durchlüftung) und möglichst frühzeitige und wiederholte Bearbeitung der Kartoffelfelder werde sich die Krankheit in Schranken halten lassen. — Wenn auch der Stand der Kartoffelfelder in Bayern in diesem Sommer im allgemeinen ein ziemlich guter sei, so sei die Krankheit daselbst doch vielfach aufgetreten. Um später gesundes Saat-

gut ernten zu können, seien die erkrankten Pflanzen durch Holzstäbchen oder dergl. zu markieren und besonders zu ernten. Allem Anschein nach seien Fusarien und wohl auch Bakterien keineswegs die eigentliche Ursache oder die Erreger der Krankheit. Hiltner teilt die von Sorauer vertretene Ansicht, dass es sich lediglich um enzymatische Störungen und um Erscheinungen der Notreife handele, die auffallender Weise durch das Saatgut weiter vererbt werden könnten. Laubert.

Hawk, W. Memoranda of the results of agricultural experiments conducted in Cornwall. (Bericht über landwirtschaftliche Versuche in C.) Cornwall County Council. Lonth, E. H. Ruscoe. 76 S.

In diesem Bericht über Versuche mit künstlichen Düngern sind besonders bemerkenswert die Erfahrungen mit dem Kalken des Bodens — im Kampfe gegen die Hernie — bei Mangelwurzeln und Hafer. Auf den nicht gekalkten Parzellen brachten die Mangelwurzeln über 40 Tonnen pro Morgen, auf den gekalkten — 6 Tonnen Kalk auf den Morgen — war nicht eine einzige gut gewachsene Wurzel zu sehen; nur die Köpfe kamen eben über den Boden hervor und die Ernte war wertlos. Nach den Mangeln kam gemischtes Korn an die Reihe, und hier war die Wirkung des Kalkes ebenso schlagend. Auf den ungekalkten Feldstücken war der Hafer größer als die Gerste, auf den reichlich gekalkten fanden sich nur vereinzelte kümmerliche Haferpflanzen, die sich fast unter der Gerste verloren. Es ist also klar, daß der Kalk ungünstig auf Mangelwurzeln und Hafer einwirken kann.

Gleich lehrreich sind die Versuche mit Superphosphat zur Ausrottung von Moosen auf Weideland. Wo Superphosphat allein gegeben wurde, bräunte sich das Moos fast unmittelbar nach dem Aufstreuen. Superphosphat in Verbindung mit Kalk oder Knochenmehl unterdrückte das Moos nur in geringem Grade. Zweifellos wurde durch den Kalk oder das Knochenmehl die das Moos zerstörende Acidität des Superphosphats neutralisiert. Tausende von Morgen jetzt fast wertlosen Landes könnten durch rechtzeitige Düngung mit frisch zubereitetem Superphosphat in nutzbringende Weiden umgewandelt werden. H. D.

Hecke, H. Kulturversuche mit Viscum album. Naturwiss. Ztschr. für Land- und Forstwirtschaft 1907, 5. Jahrg., 4. Heft, S. 210—213.

Es handelt sich bei den z. Z. noch fortgesetzten Versuchen um die Frage nach einer Spezialisierung der bei uns vorkommenden Mistel. Eine solche scheint in gewissem Grade vorhanden zu sein je nach dem Standort auf Laub- oder Nadelholz. Die Laubholzmistel

besitzt meist herzförmige Samen mit zwei Keimlingen, die Nadelholzmistel in der Regel Kerne mit nur einem Keimling. Ein Übergehen der Laubholzmistel auf Nadelbäume scheint nicht möglich: während Apfelmisteln auf Pappeln leicht anwuchsen, gingen sie auf Tannen früher oder später zu Grunde. Auf Schnitten zeigte sich, daß im Rindenparenchym der Tanne eine Korkschicht entstanden war, welche wohl als Reaktion gegen das Eindringen des Parasiten aufzufassen ist. G. Tobler.

Kurze Mitteilungen für die Praxis.

Die Blutungskrankheit der Kokusnußstämme. Diese Krankheit macht den Pflanzern in Ceylon beträchtliche Sorge. Sie ist in verschiedenen Distrikten aufgetreten. Der Regierungs-Mykologe Mr. T. Petch hat durch eine Reihe von Kulturversuchen festgestellt, daß sie von einem Pilze, *Thielariopsis ethaceticus* Went. hervorgerufen wird. Der Pilz verursacht klebrige oder gummiartige Absonderungen an den befallenen Stellen der Stämme; daher der Name „Blutungskrankheit". Die Sporen können natürlich nicht durch den Wind verbreitet werden. Mr. Petch ist der Ansicht, daß die Verbreitung von Stamm zu Stamm entweder durch die Menschen geschieht, die auf die Bäume steigen, um die Früchte zu pflücken, oder durch kleine Tiere, wie Eichhörnchen oder Iltisse, die auf den Stämmen umherlaufen. Es wird empfohlen, die kranken Stellen mit einem Hammer oder Meißel herauszuschlagen, die Wunden auszubrennen oder zu sengen, am besten mit der Flamme einer Blaserohr-Lampe, wie sie die Maler brauchen, um alte Farbe von Holz zu entfernen; die Wundflächen sind mit heißem Teer zu bestreichen. Die herunterfallenden Späne sind sorgfältig auf ausgebreiteten Matten oder Säcken aufzufangen, fortzubringen und zu verbrennen.

Plowright, Kings-Lynn.

Bekämpfung von Kleeseide, Ackersenf und Hederich. In Heft 2 und 4 der Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Jahrgang 1908, berichtet Hiltner über seine praktischen Erfolge bei Kleeseide-, Ackersenf- und Hederichbekämpfung durch Eisenvitriol.

Die importierten Kleesamen, namentlich von Rotkleearten, zeigen einen hohen Prozentsatz von gewöhnlicher Kleeseide und sogenannter Grobseide. Als Bekämpfungsmaßregel hält Hiltner für wichtiger die Bespritzung der infizierten Kleefelder mit 15—20 % Eisenvitriollösung im Gegensatz zu der von anderer Seite vorgeschlagenen Ausdehnung der Saatenanerkennung auf Freisein von Kleeseide. Die

Bespritzung mit dem genannten Bekämpfungsmittel ist außerordentlich wirksam, sobald das Bespritzen von oben her so ausgeführt wird, daß auch die an den Kleestengeln unter dem Boden sitzenden Seidenfäden getroffen werden. Es muß daher starker Druck, also etwa eine Peronospora- oder Hederichspritze zur Anwendung gelangen. Durch diese Behandlung wird zwar auch der Kleebestand vollständig geschwärzt, aber nicht vernichtet. Nach kurzer Zeit schlägt er wieder aus und entwickelt sich sehr gut, während die Seide vollständig verschwunden ist.

Bei der Bekämpfung des Hederichs und Ackersenfs beachte man, daß mit der Bespritzung zu beginnen ist, sobald die Mehrzahl der Hederich- und Ackersenfpflanzen 2—4 Blätter, vereinzelte größere Pflanzen schon 6—8 Blätter besitzen. Bei sehr dichtem Stand der Pflanzen ist vor der Blütenentfaltung eine zweite Bespritzung vorzunehmen. Je mehr Unkrautpflanzen sich schon entwickelt haben, desto konzentrierter ist die Eisenvitriollösung anzuwenden. Auf 1 Hektar Land genügen 500—600 l Flüssigkeit. Die Bespritzung hat nur Zweck, wenn sie bei trockenem Wetter ausgeführt wird. Die Haftbarkeit der Lösung wird erhöht durch Zusatz von 5 % Melasse oder 1—1½ % Schmierseife. Die Auflösung des Eisenvitriols erfolgt nach der bekannten Methode, indem man das Salz in einen Beutel bringt, den man in die nötige Wassermenge hängt und darin öfter hin und her bewegt. Schaffnit-Bromberg.

Gegen die Chermesgallen, die so häufig die Fichten verunstalten, hat Börner (Arb. Kais. Biolog. Anstalt f. Land- und Forstw., 1908, Band VI, Heft 2) Bespritzungsversuche angestellt. Er erhielt brauchbare Resultate mit einer 10 %igen Verdünnung der Krüger'schen Petroleum-Emulsion; aber die Anwendung derselben verursachte vielfach eine Bräunung der jungen Nadeln, und eine 5 %ige Lösung erwies sich als zu schwach. Mit einer Tabak-Schmierseifenlösung wurden auch bei der Weißtannenlaus günstige Resultate erzielt; doch muß die Behandlung mindestens zwei Jahre fortgesetzt werden. Als sehr beachtenswertes Mittel wird die Seifen-Paraffin-Emulsion von Burdon genannt. Dieser Autor tauchte Fichtenzweige im Januar in die Mischung und fand die Gallenmutterläuse getötet. Zur Herstellung der Emulsion löst man 3 Pfund Schmierseife in 2 Gallonen kochenden Wassers und rührt in die kochende Brühe ½ Liter Paraffin, bis die Masse butterartig wird. Sodann wird sie mit 5 Gallonen weichen Wassers verdünnt und nun verspritzt. Allerdings wird es sich wegen der Kostspieligkeit der Bespritzungsmittel im wesentlichen nur um die Reinigung von Gehölzschulen handeln können. (1 Gallone = 4,543 Liter; 22 Gallonen also annähernd = 100 Liter.)

Gegen Wühlmäuse und Ratten empfiehlt Schultze in Clausthal, der das bisher übliche Phosphorgift und andere Mittel ohne Erfolg verwendete, ein sehr einfach herzustellendes Präparat, dessen Wirksamkeit er selbst erprobt hat. Er läßt möglichst fette Pfannenkuchen aus einem Teige backen, dem eine größere Menge recht feinen, im Mörser zerstoßenen Glases beigemengt worden ist. Stücke von diesem Gebäck werden in die Mäuselöcher gesteckt und diese dann zugetreten. Nach wenigen Tagen sind auf dem Besitztum des Beobachters keine neuen Löcher mehr zu bemerken gewesen. (Prakt. Ratgeber in Obst- und Gartenbau, 1908, Nr. 24).

Bariumkarbonat zur Bekämpfung von Ratten und Mäusen. Mit Bariumkarbonat hat Hiltner wiederholt ausgedehnte Versuche zur Bekämpfung von Ratten und Mäusen angestellt und die Erfahrung gemacht, daß die Wirksamkeit des Giftstoffes vielfach von der Form abhängt, in der er den Schädlingen dargeboten wird. Wesentlich ist die Nachahmung der natürlichen Nahrungsmittel neben der Haltbarkeit des Präparates. Von der Agrik. bot. Anstalt wurde daher ein dem Bariumkarbonatmäusebrot ähnliches Mittel hergestellt, welches durch Bestreuen mit entsprechender Witterung vollkommen die Eigenschaften eines pflanzlichen Stoffes erhielt und bei trockener Aufbewahrung unbegrenzt haltbar ist. Mit diesem Präparat wurden sehr günstige Erfolge erzielt. Es wird von der Anstalt zum Selbstkostenpreis von 1 *M* für 1 Kilo (ca. 1000—1100 Stück) mit Witterung abgegeben.

Zur Bekämpfung der Feldmäuse werden auch Barytpillen verwendet, weil diese einfacher anzuwenden und ausgiebiger sind. Ihre Anwendung empfiehlt sich besonders, wo es sich um kleinere Flächen und solche Stellen handelt, an welchen sich nach dem Auslegen von Mäusetyphus nach einigen Wochen noch vereinzelte Mäuse zeigen. Das Material muß möglichst tief in die Mäuselöcher eingeführt werden, und zwar am besten unter Verwendung von Legeröhren. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau. 1908. Heft 4.)

Schaffnit-Bromberg.

Rezensionen.

Sammlung von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden unter Mitwirkung von Fachleuten herausgegeben von Prof. Dr. H. Wislicenus. Berlin 1908. Paul Parey. Heft I. 8°. 80 S. Pr. 1.20 *M*.

Das erste Heft dieser Sammlung betitelt: „Über die Grundlagen technischer und gesetzlicher Maßnahmen gegen Rauchschäden“ ist von Wislicenus selbst bearbeitet und basiert auf einem Referat, das der Verf. bei dem VIII. Internat. landw. Kongresse in Wien 1907 gegeben hat.

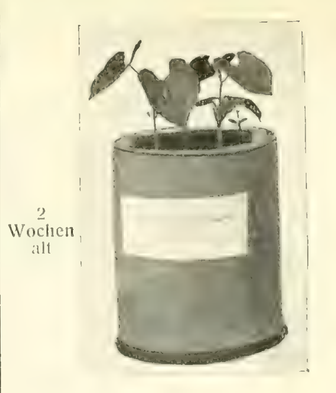
Während aber das ursprüngliche Referat sich an Forst- und Landwirte wandte, richtet sich die vorliegende Schrift vorzugsweise an die technologischen Kreise. Zunächst betont der Verf., daß die zunehmende Industrie nicht Störungen der allgemeinen Pflanzenproduktion befürchten läßt, sondern immer nur örtlich begrenzte Rauchschadengebiete erzeugen wird. Er kommt dann zu dem Schlusse, daß zur Abwehr der Rauchschäden wenig, zur Verhütung an der Rauchquelle dagegen noch viel geschehen kann. Nach einer Prüfung der bestehenden gesetzlichen Vorschriften betreffs Verhütung von Rauchschäden entwirft dann der Verf. naturwissenschaftliche und technische Leitlinien für Maßregeln, welche eine Beschädigung der Vegetation durch saure Abgase möglichst vermindern können.

Der Gedanke, die Rauchschadenfrage als ein eigenes Gebiet durch spezielle Publikationen zu pflegen, ist ein durchaus glücklicher. Bei der Vielseitigkeit dieser Frage, deren Lösung nur durch gemeinsames Arbeiten der Vertreter der Phytopathologie, der Chemie und Technologie, Land- und Forstwirtschaft, sowie auch der Rechtswissenschaft möglich ist, wird es unbedingt notwendig, daß die beteiligten Kreise das Material zusammengefaßt und von verschiedenen Gesichtspunkten aus beleuchtet in die Hand bekommen. Wir haben bereits an anderer Stelle (Landw. Jahrb. 1906, S. 661) darauf hingewiesen, daß es sich empfehlen würde, staatlicherseits für bestimmte Landesteile Spezialisten aus den obengenannten Wissensgebieten zu ständigen Rauchschäden-Kommissionen zu vereinigen. Nur dadurch, daß dieselben Persönlichkeiten als Sachverständige in denselben Bezirken tätig bleiben und infolgedessen eine eingehendere Kenntnis der lokalen Verhältnisse erlangen, lassen sich die vielen Unsicherheiten und Härten bei der Beurteilung von Rauchschäden vermindern. Der beste Weg, zu diesem Ziele zu gelangen und die beteiligten Kreise aufzuklären, bleibt eben der jetzt von Wislicenus betretene der Herausgabe gesonderter Abhandlungen. Das Unternehmen liegt in guter und sicherer Hand.

Herbarium. Organ zur Förderung des Austausches wissenschaftlicher Exsiccatensammlungen. Verlag von Theodor Oswald Weigel in Leipzig. 1908.

Die Idee, den Exsiccatenaustausch zu zentralisieren und mit geschäftlicher Pünktlichkeit zu erledigen ist jetzt zur Notwendigkeit geworden. Abgesehen von den Vorteilen, welche die systematische Botanik, namentlich die Kryptogamenkunde von dem Vergleiche mit Originalexemplaren erlangt, hat auch speziell die Phytopathologie das Bedürfnis, typisches Beweismaterial für die einzelnen Krankheiten als Mittel zur Bestimmung derselben stets zur Hand zu haben; denn es handelt sich hier nicht nur um den schädigenden Parasiten sondern auch um das Habitusbild eines geschädigten Pflanzenteils. Wir wollen dabei noch auf einen Punkt aufmerksam machen, der bis jetzt unberücksichtigt geblieben ist, nämlich auf die Beschaffung von Sammlungen solcher Pflanzenteile, die durch nichtparasitäre Ursachen beschädigt worden sind. So sind beispielsweise Serien von Pflanzen, die durch industrielle Rauchgase, durch Frost, durch Hagel u. s. w. gelitten haben, eine Notwendigkeit geworden, und wir hoffen, daß der rührige Herausgeber noch nach dieser Richtung hin sein Programm erweitern wird.

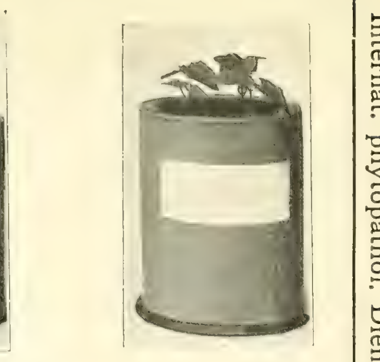
2 Wochen alt





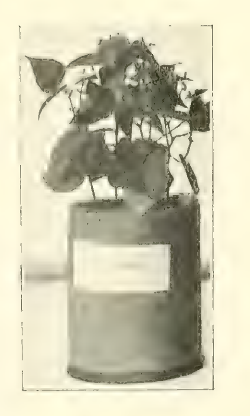






8 Wochen alt















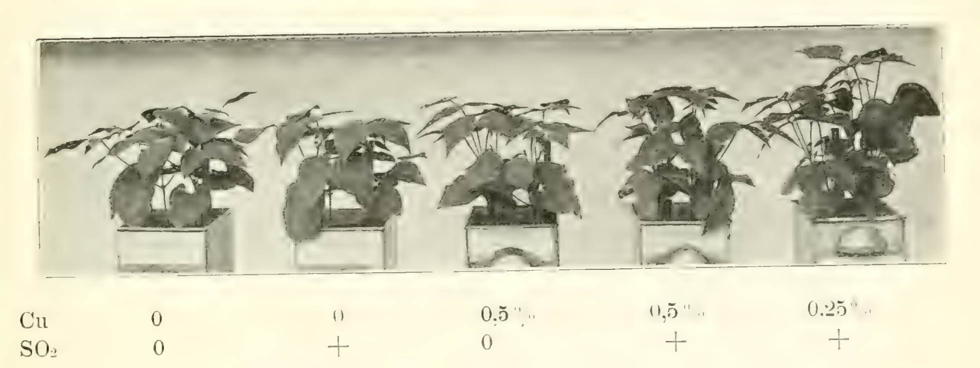
H III nicht beschädigt — H wenig beschädigt — H stark beschädigt — W wenig beschädigt — W stark beschädigt

Einfluss löslicher Kupferverbindungen im Boden auf das Wachstum der Buschbohne (Phaseolus vulgaris).

Haselhoff phot.

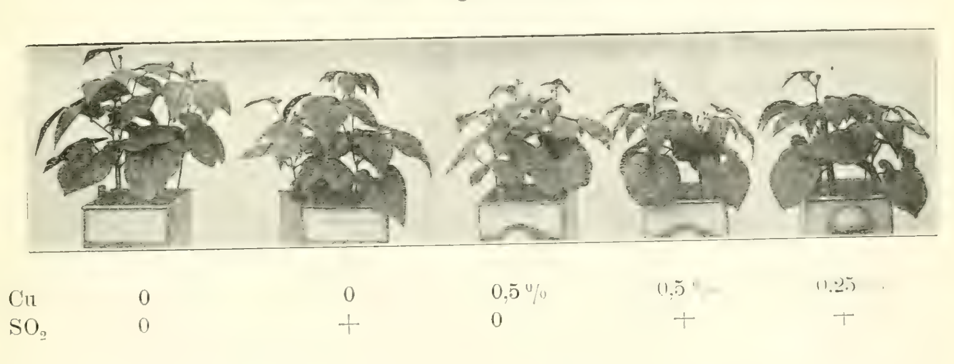
Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

I. Ohne Einwirkung schwefeliger Säure.



Cu	0	0	0,5 %	0,5 %	0.25 %
SO_2	0	+	0	+	+

II. Mit Einwirkung schwefeliger Säure.



Cu	0	0	0,5 %	0,5 %	0.25 %
SO_2	0	+	0	+	+

Vegetationsversuche mit Buschbohnen (Phaseolus vulgaris) in Lehmboden mit Zusatz von kohlensaurem Kalk.

Internationaler phytopathologischer Dienst.

Zeitschrift zur Pflege der internationalen Entwicklung des Pflanzenschutzes.

Herausgegeben von

Professor Dr. Paul Sorauer
(Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstrasse 50).

Jahrgang I. Stück 4.

Preis für den Jahrgang von 8 Druckbogen in zwangloser Erscheinungsweise Mk. 5.—.
Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Originalabhandlungen.

Mitteilung aus der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg.

Das Auftreten des amerikanischen Stachelbeermehltaues Sphaerotheca mors uvae Berk. in Deutschland im Jahre 1907.

Von Dr. R. Schander.

Als der Berichterstatter im Frühjahr 1906 die Leitung der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms-Institus für Landwirtschaft in Bromberg übernahm, versuchte er einer Anregung des leider viel zu früh verstorbenen Direktors der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem, Herrn Geheimen Regierungsrat Dr. Aderhold, folgend das von diesem festgestellte Vorkommen des Pilzes im Kreise Schubin, Reg.-Bez. Bromberg, zum Ausgang weiterer Untersuchung zu machen. Der Pilz wurde an Topf-, später auch an Freilandpflanzen in Kultur genommen und seine Entwickelungsgeschichte, sowie seine Biologie weiter verfolgt. Ebenfalls wurden an diesem Material und in verseuchten Gärten im Kreise Bromberg Versuche zur Bekämpfung dieses schädlichen Parasiten eingeleitet. Die Untersuchungen sind aber noch nicht soweit abgeschlossen, um darüber schon jetzt berichten zu können. Es sei an dieser Stelle nur erwähnt, daß von den zur Anwendung gelangten Fungiciden 1 prozentige Schwefelkaliumbrühe die Entwickelung des Pilzes am meisten behinderte.

Eine vollkommen zufriedenstellende Bekämpfung des Pilzes ist aber auch nicht mit 1 prozentiger Schwefelkaliumbrühe zu erreichen. Bei sehr starkem Befall bleibt nichts anderes übrig, als die Stöcke

auszuroden oder bis auf den Stock zurückzuschneiden. Bei weniger starkem und mittlerem Befall gelang es aber in über zwanzig Gärten, in denen im Vorjahre 50% und mehr der Beeren Befall zeigten, durch sorgfältiges Wegschneiden aller mit Perithecien besetzten Triebe im Winter und mehrmaliges Spritzen von Mitte Mai bis Anfang Juli mit 0,5—1%iger Schwefelkaliumbrühe die Beerenernte sowohl wie die Sträucher selbst gesund zu erhalten, während unbehandelte Sträucher bis 90% Befall zeigten. Leider wirkt Schwefelkaliumbrühe aber nicht selten schon 0,4 und 0,5 prozentig bereits giftig auf die Blätter der Wirtspflanze; und zwar dann, wenn die Bespritzung zu oft wiederholt wird und auch wenn zu große Mengen Flüssigkeit zur Anwendung gelangen. Auffallenderweise sind die einzelnen Stachelbeersorten gegen diese ungünstige Wirkung des Schwefelkaliums in sehr verschiedenem Grade empfindlich. Bei den in der Praxis vorgenommenen Versuchen standen in derselben Behandlungsreihe entblätterte Sträucher neben solchen, die sich durch ihr frisches Grün und ihre kräftigen Triebe von weitem auszeichneten. Mit Anwendung niederer als 0,5 prozentigen Brühen gelang eine wirksame Bekämpfung des Pilzes nicht.

Kaum möglich ist es aber, besonders im ersten Jahre der Bekämpfung, den Befall der von Mitte Juni an entstehenden jungen Triebspitzen zu vermeiden. Bespritzungen sind von geringer Wirkung bezw. müßten infolge des dauernden Nachwuchses täglich wiederholt werden. Es empfiehlt sich, die Triebe, sobald sich auf ihnen die typischen weißen Pilzräschen zeigen, abzuschneiden und zu vernichten, um die weitere Verbreitung des Pilzes, besonders aber die Besiedlung der Knospen an dem älteren Holz möglichst zu verhindern.

Die Entfernung der mit Perithecien besetzten Zweige im Winter und der infizierten Sommertriebe sind die besten Vorbeugungs- bezw. Bekämpfungsmittel gegen *Sphaerotheca mors uvae*, welche nach den bisherigen Erfahrungen bei konsequenter Durchführung auch Erfolg versprechen. Damit findet auch die in der Praxis gemachte Beobachtung ihre Erklärung, daß der Pilz in Pflanzungen, die bisher schon einem regelrechten Schnitt (1/3 der einjährigen Triebe) unterworfen wurden, nur sporadisch auftrat, während der Pilz in dicht daneben liegenden unbehandelten Pflanzungen alljährlich die gesamte Beerenernte vernichtete.

Eine ausführliche Behandlung der Biologie des Pilzes und der Bekämpfungsversuche soll später erfolgen.[1]) Dagegen erscheint es wünschenswert, an der Hand eines reichen Materials auf die außer-

[1]) Vergl. auch Schander, „Krankheiten des Beerenobstes“, insbesondere die Ausbreitung des amerikanischen Stachelbeermehlbrenners in Deutschland und seine Bekämpfung. Deutsche Obstbauzeitung 1907.

ordentliche Verbreitung, welche der Pilz in den letzten Jahren in Deutschland gefunden hat, hinzuweisen, in der Hoffnung, daß endlich Maßnahmen zum Schutze der bisher noch nicht verseuchten Gebiete Deutschlands ergriffen werden.

Da der Abteilung zunächst jede Verbindung mit der Praxis fehlte, wurde versucht, die Verbreitung des Pilzes durch Vermittlung der Behörden festzustellen. In der Provinz Posen beauftragte Seine Exzellenz der Herr Oberpräsident alle Unterbehörden, das Auftreten der Krankheit der Abteilung zu melden. Außerdem wurde in den landwirtschaftlichen Fachblättern und in den Tageszeitungen auf diese gefährlichste der Stachelbeerkrankheiten aufmerksam gemacht. Trotz dieser Bemühungen gingen die Meldungen und Einsendungen nur sehr spärlich ein und es konnten im Jahre 1906 in der Provinz Posen nur 25, in der Provinz Westpreußen nur 8 Ortschaften als verseucht festgestellt werden. Erst als auch die Sammler der im März 1907 ins Leben getretenen Organisation zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten in Anspruch genommen werden konnten, gelang es, ein zutreffenderes Bild über die Verbreitung der Krankheit in den einzelnen Kreisen zu gewinnen. Aber auch die Seite 115 ff. tabellarisch zusammengestellten Meldungen dürften noch keineswegs alle in Deutschland bereits vorhandenen Seuchenherde enthalten. Es kann sogar als ganz sicher angenommen werden, daß der Pilz viel weiter verbreitet ist; denn abgesehen davon, daß mancher Besitzer aus Gleichgiltigkeit oder aus anderen Gründen von einer derartigen Meldung absieht, enthielten über 50 % der eingegangenen Berichte die Angaben, daß der Pilz in der ganzen Umgegend, im ganzen Kreise etc. verbreitet sei. Natürlich konnte bei der vorliegenden Zusammenstellung auf derartige allgemeine Bemerkungen keine Rücksicht genommen werden. Trotzdem dürfte das in den Karten und Tabellen gegebene Bild ungefähr wenigstens der Wirklichkeit entsprechen und geeignet sein, den Grad der Verseuchung der östlichen Provinzen und Kreise und die zunehmende Ausbreitung des Pilzes von Osten nach dem Westen anzugeben. Eine Stütze dafür erblicke ich auch darin, daß die meisten Meldungen aus dem Regierungsbezirk Bromberg stammen, in welchem die Zahl der Sammler sehr klein war, während viele Meldungen aus dem Regierungsbezirk Posen, in welchem das Sammlernetz überaus dicht ist, negativ blieben. Diese letzteren wurden nicht in die Zusammenstellung aufgenommen.

In der ersten Zeit wurde zu jeder Meldung eine Einsendung erkrankter Früchte und Zweige eingefordert, um die Identität des Pilzes zweifellos festzustellen. Später wurden auch Meldungen, die von Sammlern stammten, welche bereits früher erkranktes Material eingesandt hatten, die also den Pilz kennen mußten und mit *Micro-*

sphaera Grossulariae nicht verwechseln konnten, als richtig angenommen. Alle Meldungen, die diesen Anforderungen nicht entsprachen, bei denen das Vorkommen des Pilzes also nicht außer allem Zweifel stand, blieben selbstverständlich ohne Berücksichtigung. Herter hat sich in seiner in Bd. XVII des Centralblattes für Bakteriologie II. Abt. S. 764 gegebenen Übersicht über die Verbreitung der *Sphaerotheca mors uvae* Berk., die auch damals bereits hätte vollständiger sein können, offenbar auf Angaben von Personen verlassen, die den Pilz nicht kannten; denn bei den vorgenommenen Nachprüfungen konnte der Pilz in mehreren Fällen nicht aufgefunden werden. Vergleiche auch Kirchner: Bericht über die Tätigkeit der K. Anstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim im Jahre 1907, Sonderabdruck aus dem „Wochenblatt für Landwirtschaft" Nr. 24, 1908, S. 18. Der Wert statistischer Zusammenstellungen von Pflanzenkrankheiten dürfte im allgemeinen kein hoher sein; um so sorgfältiger sind derartige Mitteilungen zu prüfen, ehe sie veröffentlicht werden.

Da die Zeitungen, in welchen aufgefordert worden war, auf den Pilz zu achten und erkrankte Triebe und Früchte der Abteilung für Pflanzenkrankheiten einzusenden, auch außerhalb der beiden Provinzen verbreitet sind, gingen der Abteilung auch Einsendungen aus anderen Gegenden, insbesondere der Provinz Ostpreußen, in großer Menge zu. Alle Berichterstatter erhielten einen Fragebogen übersandt, in welchem über die Zeit des ersten Auftretens, die Verbreitung des Pilzes in den einzelnen Ortschaften und Kreisen, den Einfluß, welchen Düngung, Schnitt und Sorte etc. auf den Grad des Befalles ausüben, die Herkunft der Infektion, sowie über die Art der Verwendung der verpilzten Früchte näherer Aufschluß eingefordert wurde. Ebenso wurden die Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem und die Hauptsammelstellen für Pflanzenkrankheiten gebeten, die von ihnen festgestellten Fundorte des Pilzes mitzuteilen, was auch in bereitwilliger Weise geschehen ist. Die Mitteilungen der Kaiserlichen Biologischen Anstalt in Dahlem und der Hauptsammelstelle Königsberg (Dr. Lemcke)[1]) sind, soweit sie die Provinzen Ostpreußen, Westpreußen und Posen betreffen, in den Übersichtskarten mit verarbeitet worden. Für die übrigen Provinzen wurden folgende Angaben gemacht.

Biologische Anstalt für Brandenburg 2./07.[2])

Für Pommern 3./07.

Dr. Grosser für Schlesien 5./07.

[1]) Vergl. Dr. Lemcke, „Der amerikanische Stachelbeermehltau und seine Verbreitung in Ostpreußen im Jahre 1907". Arbeiten aus der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen, Nr. 20.

[2]) Außerdem Frankfurt a. O. 1907.

Dr. Brick für Schleswig-Holstein 6./06.

Dr. Zimmermann für Mecklenburg 1./06 (infolge Vernichtung der befallenen Sträucher im Jahre 1907 kein Befall).

An den übrigen Sammelstellen konnte bis 1907 das Vorkommen des Pilzes in ihren Beobachtungsbezirken noch nicht festgestellt werden.

Bevor wir an der Hand des vorliegenden Materials den wahrscheinlichen Gang der Verbreitung betrachten und die Frage über die Herkunft des Pilzes zu beantworten suchen, erscheint es notwendig. die Faktoren, welche die Einschleppung und Verbreitung des Pilzes vornehmlich bewirkt haben. einer kurzen Besprechung zu unterziehen. Hierbei scheinen in Frage zu kommen

1. die Anschwemmung durch größere Flüsse,
2. Verbreitung durch befallene Sträucher und befallene Früchte,
3. Verbreitung durch Übertragung der Sommersporen durch Wind, Insekten und Menschen.

Im Frühjahr 1906 hatte Referent das erste Mal Gelegenheit, einen stark infizierten Garten in Palsch. Kreis Bromberg, zu besichtigen. Der Besitzer konnte nur angeben, daß der Pilz das erste Mal im Jahre 1904 in geringem Grade auftrat, und sich von Jahr zu Jahr weiterverbreitet hatte. Bereits im Jahre 1905 war ein Teil der Beeren vom Pilz derartig befallen, daß sie für den Genuß unbrauchbar wurden. Im Jahre 1906 waren sämtliche Sträucher und Beeren stark verpilzt und wurde der Ernteverlust der 200 Sträucher auf ca. 10 Zentner Beeren geschätzt. Bezug neuer Sträucher war in dieser Zeit nicht erfolgt. Da dieser Garten auf einem isoliert liegenden Gehöft, weit entfernt von dem nächsten Seuchenherde liegt, aber alljährlich durch die Weichsel überschwemmt wurde, erschien es nicht ausgeschlossen, daß die Krankheit vielleicht durch angeschwemmte mit Perithecien besetzte Stachelbeertriebe aus Rußland eingeschleppt sein konnte. Diese Ansicht fand dadurch eine Stütze, daß auch in anderen Orten an der Weichsel, in Schulitz, Brahnau und auch weiter stromaufwärts im Kreise Thorn in den Orten der Flußniederung die Sträucher frühzeitig von dem Pilz infiziert worden waren. Eine weitere Bestätigung dieser Theorie konnte jedoch nicht erbracht werden und nötigten andere Beobachtungen dazu, dieselbe fallen zu lassen.

Die Triebspitzen der befallenen Sträucher und bei starkem Befall auch andere Teile des Holzes, besonders die Winterknospen, sind im Herbst und Winter von dem, einen blaugrauen trockeneu Überzug bildenden Mycel des Pilzes besetzt. In dem Mycel sitzen die relativ grossen Perithecien, in denen die Ascosporen etwa Anfang Mai reifen. Außerdem vermag aber auch das Mycel selbst zu überwintern und im Frühjahr zu neuer Entwickelung zu schreiten. Werden nun solche Sträucher in den Handel bezw. an einen anderen

Standort gebracht, so wird natürlicherweise die Krankheit mit verschleppt. Auf diese Weise ist der Pilz nachweislich über weite Bezirke hin verschleppt worden. Jede Baumschule, in der der Pilz auftrat, wurde der Ausgangsort neuer Seuchenherde. Besonders großen Anteil an dieser Art der Verbreitung hatten aber Händler, welche besonders Westpreußen und die nördlichen Kreise Posens mit Stachelbeersträuchern versorgten. Meist ist die Verbreitung des Pilzes durch den Handel mit Sträuchern wohl unwissentlich und ohne Absicht geschehen. Bekanntlich wurde man erst im Jahre 1904 und 1905 (Feststellung des Pilzes in Labischin durch Aderhold) auf denselben aufmerksam. Sehr große Wahrscheinlichkeit hat es aber für sich, daß er um diese Zeit bereits mehrere Jahre vorhanden war und unbeachtet weitere Verbreitung fand. Nur dadurch wird die starke Verbreitung, welche er bereits in den Jahren 1905 und 1906 gefunden hatte, verständlich. Die Baumschulen konnten natürlich erst auf seine Verbreitung achten, nachdem sie auf den Schädiger und seine verderblichen Wirkungen aufmerksam gemacht worden waren. Dazu kommt, daß der Pilz in den Baumschulen gewöhnlich eine relativ geringe Verbreitung erfährt. Die Sträucher werden hier zum Zwecke der Vermehrung meistenteils sehr stark zurückgeschnitten. Dadurch wird die Verbreitung des Pilzes wesentlich gehemmt. Diese zurückgeschnittenen Sträucher tragen aber außerdem meist nur geringe Mengen von Früchten, die des wirtschaftlichen Vorteils halber in sehr unreifem Zustande verkauft werden. Der Gärtner hat also meistens keine Gelegenheit, den typischen Befall der Beeren zu beobachten. Er findet höchstens das Mycel auf den Trieben und Blättern und wird es hier ohne besondere Schulung von dem Mycel des bekannten und häufig auftretenden Europäischen Mehltaues, *Microsphaera Grossulariae* (Wallr.) Lev. kaum unterscheiden können. Selbst alte erfahrene Gärtner behaupteten, als sie auf den Pilz aufmerksam gemacht wurden, daß derselbe schon seit jeher vorhanden gewesen und immer je nach den verschiedenen Witterungsverhältnissen in den einzelnen Jahren verschieden stark aufgetreten sei. Sie verwechselten das Bild, welches das Auftreten des Europäischen Stachelbeermehltaues gibt, vollkommen mit dem des amerikanischen Stachelbeermehltaues. Erst als den betreffenden Herren Gelegenheit geboten wurde, starken Befall an den Beeren zu beobachten, überzeugten sie sich eines besseren, und ist es wohl selbstverständlich, daß alle ehrlichen Baumschulenbesitzer jetzt auf den Pilz achten und den Pilz aus ihren Kulturen zu entfernen suchen.

Eine interessante Bestätigung dafür, wie der Pilz unbewußt aus einem Garten in den anderen verpflanzt wurde, gibt folgendes

Beispiel: In einem Garten wurden im Winter 1906/07 die ziemlich stark befallenen Hochstämmchen und Sträucher durch das Personal der Abteilung zurückgeschnitten und mit Fungiciden behandelt. Bei einer Besichtigung im Frühjahr 1907 fanden sich auffallenderweise zwischen den behandelten Stämmchen einige, deren Spitzen sehr stark von dem Mycel und den Wintersporen des Pilzes bedeckt waren. Eine Nachfrage ergab, daß die Sträucher nachgepflanzt waren und daß der Besitzer selbst die Neueinführung des Pilzes in seinen Garten garnicht bemerkt hatte. Weitere Nachforschungen ergaben, daß die betreffenden Stämmchen von ihrer Zuchtstelle bereits durch mehrere Handelsgärtnereien hindurch gegangen und von diesen weiter verkauft worden waren, ohne daß der Züchter oder die Zwischenhändler eine Ahnung von dem Befall gehabt hatten. Bei dem Züchter ergab nun eine genaue Besichtigung, daß die ca. 400 meist sehr alten aber kräftigen Mutterstämmchen infolge des dauernden Rückschnittes nur sehr vereinzelte mit dem Mycel des Pilzes behaftete Triebe aufwiesen und trotz mehrjährigen Befalls stets gesunde Beeren reifen ließen. Dagegen waren die im Winter veredelten Stämmchen, die zum Verkauf gelangten, an den Triebspitzen reichlich infiziert. Der Züchter war natürlich der festen Überzeugung, daß es sich um den Europäischen Mehltau handelte und hatte keinerlei Gegenmaßregeln ergriffen. Rückschnitt der jungen Triebe würde bereits genügt haben, die Verschleppung des Pilzes nach anderen Gärten zu verhindern.

In dem Handel mit Sträuchern liegt auch ein Hauptmoment der Verbreitung und besonders auch die grösste Schwierigkeit, die Herkunft der Sträucher bezw. den Herd der Krankheit aufzufinden. Die Handelsgärtnereien, besonders die kleinen, ziehen die Sträucher und Hochstämmchen meist nicht selbst an, sondern beziehen dieselben aus anderen Gärtnereien oder aus Baumschulen. Auch der vorletzte und drittletzte usw. Verkäufer ist nicht immer der Züchter. Das zeigt zur Genüge, daß von einer infizierten Baumschule aus eine ganze Provinz in kurzer Zeit durch den Verkauf verpilzter Sträucher verseucht werden kann.

In manchen Fällen wurde jedoch bedauerlicherweise von den Gärtnereibesitzern das Vorhandensein der Krankheit in ihren Kulturen verneint, obwohl bei ihnen der Pilz bereits festgestellt war. Diese Gärtnereien befürchteten offenbar, daß ihr Geschäft leiden könnte, wenn sie das Vorhandensein des Pilzes in ihren Kulturen zugegeben hätten. Es darf nach dem Gesagten nicht Wunder nehmen, daß es außerordentlich schwer, ja direkt unmöglich ist, einwandfreie Untersuchungen über die Herkunft und Verbreitung des Pilzes auszuführen. Soweit es irgend möglich war, wurden die von der Praxis

gemachten Angaben über die Herkunft des Pilzes weiter verfolgt; gewöhnlich endeten die Nachforschungen damit, daß die als Quellen angegebenen Gärtnereien das Vorhandensein des Pilzes verneinten oder aber nicht mehr genau angeben konnten, aus welcher Baumschule sie die verseuchten Sträucher bezogen hatten.

Neben den Baumschulen sind es aber die Besitzer selbst, welche die Verbreitung des Pilzes von Ort zu Ort bewirkt haben. In sehr vielen Fällen kauft nämlich der kleine Mann keine neuen Sträucher, sondern alte Sträucher werden zerteilt und diese Teilstücke nun an Freunde und Bekannte abgegeben. Auf diese Weise ist nachweislich der Pilz nicht nur in Ortschaften selbst, sondern auch in der näheren Umgebung derselben verbreitet worden. Besonders findet man diese Verbreitungsart in kleineren Städten und dichten bäuerlichen Ansiedelungen, so zum Beispiel in den Ansiedelungsdörfern.

Weiterhin scheint auch die Verbreitung des Pilzes durch befallene Beeren nicht unbedenklich. Sehr oft werden Stachelbeeren in unreifem Zustande zum Verkauf auf den Markt gebracht. Um diese Zeit ist das Mycel gewöhnlich noch jugendlich und stark mit Konidien besetzt. Befall der Beeren mit dem Pilz wird nun besonders dazu anregen, die Beeren in unreifem Zustande zu verkaufen, um sie nicht vollkommen durch den Pilz verderben zu lassen. Im Sommer 1907 war mindestens die Hälfte der auf dem Bromberger Wochenmarkte und in den Grünzeuggeschäften ausgebotenen Beeren mehr oder weniger stark verpilzt. Wenn nun auch der Pilzrasen nach Möglichkeit durch Bürsten und Waschen entfernt worden war, um den Verkaufswert der Früchte nicht zu verringern, so war doch der Pilz deutlich zu erkennen. In vielen Fällen wurden aber direkt stark verpilzte Beeren zum Verkauf ausgeboten. Wie es in Bromberg war, wird es auch in anderen Marktorten des Befallgebietes gewesen sein. Es bedarf wohl keines besonderen Nachweises, daß durch den Transport derartig verpilzter Beeren die Verbreitung des Pilzes sehr große Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Während durch den Verkauf verpilzter Sträucher und den Transport verpilzter Beeren der Pilz nachweislich auf weite Entfernungen verschleppt worden ist, dürfte die Verbreitung des Pilzes in den betreffenden Orten selbst und in ihrer näheren Umgebung besonders durch Verschleppung der Sommersporen vor sich gehen. Diese werden zunächst schon durch den Wind verbreitet. Allerdings dürfte nach unseren Beobachtungen diese Verbreitung relativ langsam geschehen und der Verbreitungsradius besonders im ersten Jahre nur ein geringer sein. Wie in einer späteren Arbeit über die Biologie des Pilzes auszuführen sein wird, entwickeln sich die Ko-

nidien meist ziemlich spät und relativ kurze Zeit. Sie sind ziemlich groß und in Häufchen zusammengepackt und deshalb nicht so beweglich wie etwa die von *Phytophthora infestans* und *Plasmopara viticola.* Daraus erklärt sich wohl auch, daß der Pilz in einem Ort und seiner Umgebung, ja selbst in einem Garten von Strauch zu Strauch nur relativ langsam sich verbreitet. In direkter Gefahr durch mit der Luft zugeführte Konidien infiziert zu werden, befinden sich eigentlich nur die zunächst gelegenen Gärten, besonders wenn sie nicht durch Häuser und andere hohe Widerstände von dem Seuchenherde getrennt sind. In Bromberg z. B. sind noch lange nicht alle Gärten infiziert, obwohl die Invasion des Pilzes nachweislich bereits mehrere Jahre zurückliegt. Wäre eine ähnliche Verbreitung durch den Pilz möglich, wie bei den Sporen der Phytophthora, so wären sicher schon größere Landesteile Deutschlands mit dem Pilz verseucht.

Ohne Zweifel sind auch Insekten an der Verbreitung der Konidien des Pilzes beteiligt. Uns gelang es, an Bienen, Blattläusen und Fliegen, die infizierte Stachelbeersträucher beflogen bezw. besiedelten, die Konidien des Pilzes nachzuweisen. Aus der Praxis wurde uns diese Beobachtung mehrfach bestätigt. So berichtet Förster Neumann in Bärenberg, Kreis Hohensalza, folgendes: „Ich vermute, daß die Übertragung des Mehltaues durch Insekten erfolgt ist, denn zugleich mit dem amerikanischen Stachelbeermehltau im Jahre 1905 und 1906 fraß die Larve einer Wespe, die fast regelmäßig auf Stachelbeer- und Johannisbeersträuchern in ungeheuren Massen alles kahl frißt. Sie hat den amerikanischen Stachelbeermehltau hierher verschleppt, denn mein Gehöft, insbesondere der Garten, ist gänzlich jedem Verkehr entzogen und das Auftreten des Mehltaues in hiesiger Gegend ist gerade am frühesten an einem der entlegensten und isoliertesten Forsthäuser beobachtet worden.

Aber auch der Mensch selbst verbreitet die Krankheit unbewußt durch Übertragung der ihm anhaftenden Konidien: nachweislich sind uns mehrere Fälle bekannt. Der Referent selbst verschleppte den Pilz trotz größter Vorsicht aus den Laboratorien, in denen die Untersuchungen der eingehenden Sendungen vorgenommen wurden, in seinen Privatgarten. In einem anderen Falle wird berichtet, daß in einem abgeschlossenen Garten der Pilz genau an der Stelle auftrat, an der wenige Tage vorher ein Besitzer, in dessen Garten die Sträucher stark befallen sind, gestanden hatte. Aus einzelnen Kreisen wird mit größter Bestimmtheit behauptet, daß der Pilz durch Personen, die durch ihren Beruf von Gehöft zu Gehöft kommen, so z. B. Gärtner, Schornsteinfeger etc., der Pilz verbreitet worden sei.

Wenn wir die in den Tabellen und in den Karten gegebenen Aufstellungen über die Verbreitung des Pilzes als maßgebend zu Grunde legen, so erkennen wir, daß der Pilz in einer Gegend plötzlich sporadisch aufgetreten ist und sich von hier aus allmählich verbreitet hat. In einzelnen Kreisen sind oft mehrere Infektionsherde sicher zu unterscheiden und zwar ist dieses erste sporadische Auftreten des Pilzes, wie die Angaben der Berichterstatter sicher erkennen lassen, durch Anpflanzung verpilzter Sträucher verursacht und die Weiterverbreitung nun durch die übrigen Faktoren bewirkt worden.

Es erschien anfangs als eine leichte und dankenswerte Aufgabe, festzustellen, wann und wo der amerikanische Stachelbeermehltau das erste Mal in Deutschland aufgetreten ist und in welcher Weise er sich dann weiter verbreitet hat. Es zeigte sich jedoch sehr bald, daß diese Aufgabe zur Zeit in ihrem ganzen Umfange nicht mehr zu lösen ist, und daß es kaum mehr gelingt, ganz geringe Anhaltspunkte aufzufinden. Der Pilz wurde bei seinem ersten Auftreten nicht erkannt und durch die bereits beschriebene Verbreitung desselben durch die Baumschulen muß er sehr frühzeitig nach einer größeren Anzahl von Kreisen der Provinzen Ostpreußen, Westpreußen und Posen verschleppt worden sein. Offiziell wurde sein Auftreten in Deutschland das erste Mal von Aderhold in Labischin, Bezirk Bromberg, gemeldet. Aber schon vorher wurden dem Erfurter Führer im Jahre 1904 aus Ostpreußen mit dem amerikanischen Stachelbeermehltau befallene Zweige zugesandt.

Das Jahr des ersten Auftretens dürfte sich ebenso wenig wie der Ort, nach welchem die erste Einschleppung erfolgte, jetzt noch feststellen lassen. Ein Handelsgärtner in Pleschen will das erste Auftreten bereits im Jahre 1902 beobachtet haben. Auch einige andere Berichterstatter datieren das erste Auftreten bereits in die Jahre 1902 und 1903. Man könnte versucht werden, auf Grund dieser Meldungen in den Kreisen Pleschen, Wreschen und Schroda die ersten und ältesten Herde der Seuche zu suchen. Anderseits darf man nicht vergessen, daß die diesem Aufsatz zu Grunde liegenden Aufstellungen erst im Jahre 1907 gemacht worden sind und daß an das Erinnerungsvermögen der betreffenden Besitzer nur zu große Anforderungen gestellt werden, wenn sie angeben sollen, ob eine ihnen damals noch völlig unbekannte Krankheit bereits vor sechs Jahren aufgetreten sei. Aus dem Jahre 1904 liegen schon aus verschiedenen Kreisen der Provinzen Posen, Westpreußen und Ostpreußen authentische Meldungen vor, die anderseits wieder erwarten lassen, daß die erste Infektion bereits im Jahre vor-

her, also 1903 erfolgt sei. Das ist sicher, daß die Krankheit sich vom Jahre 1904 aus erschreckend verbreitet hat und 1905, besonders aber 1906 und 1907 einen derartigen Umfang angenommen hat, daß wenigstens die drei Provinzen Ostpreußen, Westpreußen und Posen als vollkommen verseucht gelten können.

Im Jahre 1904 muß die Krankheit bereits in mehreren Handelsgärtnereien heimisch gewesen sein; denn im Jahre 1905 zeigte sie sich in den Kreisen, nach denen sie nachweislich durch gekaufte Sträucher eingeschleppt worden ist.

Die Verbreitung selbst geschah sicher von der Ostgrenze Deutschlands nach dem Westen zu, und wir sehen auch jetzt noch, daß diese Tendenz vorhanden ist, wenn auch einzelne bisher verschont gebliebene östlichste Kreise, z. B. Hohensalza und Strelno erst in neuester Zeit von westlicher gelegenen Kreisen infiziert worden sind. Die westlichen und südwestlichen Kreise der Provinz Posen und die westlichen Kreise der Provinz Westpreußen zeigen bisher noch die geringste Verseuchung. Eine Ausnahme hiervon machen nur einzelne Kreise, z. B. Krotoschin, Dt. Krone und Filehne. Der Kreis Filehne ist nach den neuesten Meldungen als total verseucht anzusehen. Auf der Karte ist kaum mehr ein Ort zu finden, in dem die Krankheit nicht im Jahre 1908 in verheerendem Maße auftritt. Von Filehne aus wurde der Kreis Dt. Krone in Westpreußen infiziert. Da der gärtnerische Handelsverkehr von Posen und Westpreußen nach den Nachbarprovinzen anscheinend ein geringer ist, blieb die Krankheit zunächst auf die erstgenannten Provinzen beschränkt. Aber bereits für das Jahr 1907 liegen eine ganze Anzahl Meldungen vor, daß die Krankheit sich auch in den Provinzen Schlesien, Brandenburg und Pommern ausbreitet. Ich bin der sicheren Überzeugung, daß der Pilz hier schon eine viel weitere Verbreitung gefunden hat, als man aus den Meldungen ersehen kann, und glaube bestimmt, daß im Jahre 1908 eine starke Verseuchung auch anderer Gebiete Mittel- und West-Deutschland gemeldet werden wird.

Die sichtliche Verbreitung des Pilzes von der Ostgrenze Deutschlands nach dem Westen scheint die Vermutung Aderholds, daß der Pilz aus Rußland nach Deutschland eingeschleppt worden sei, zu bestätigen. Dafür spricht auch die starke Verbreitung des Pilzes in Rußland, besonders in den Ostseeprovinzen und Polen. Streiten kann man allerdings darüber, nach welchem Orte und auf welche Weise der Pilz zuerst nach Deutschland gekommen ist. Aderhold nimmt in dem Flugblatt Nr. 35 der Kais. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem an, daß die erste Infektion in Labischin erfolgt sei, und der Pilz sich von dort aus weiter

verbreitet hat. Nähere Stützpunkte fügt er seiner Annahme nicht bei. Labischin hat nun in der weiteren Verbreitung des Pilzes eine überaus geringe Rolle gespielt, und neige ich deshalb vielmehr zu der Annahme, daß der Pilz in Labischin erst von Bromberg aus eingeschleppt worden ist. Auffallend ist die außerordentlich starke Verseuchung einzelner an Rußland grenzender Kreise der Provinz Ostpreußen und Posen. Für die Kreise Wreschen, Pleschen und Jarotschin in der Provinz Posen konnte ich feststellen, daß die Grenzorte und Grenzstationen besonders stark verseucht sind. Ähnliches scheint außerdem im Kreise Thorn, Provinz Westpreußen und in mehreren Kreisen der Provinz Ostpreußen der Fall zu sein. Auf Grund meiner Untersuchungen neige ich deshalb der Annahme zu, daß der Pilz an mehreren Stellen durch den Grenzverkehr über die Grenze geschleppt worden ist oder sich vielleicht auch durch Übertragung der Konidien von den russischen Grenzorten aus nach den preußischen verbreitet hat. Sehr wahrscheinlich ist es, daß die Einschleppung auf verschiedene Weise vor sich gegangen ist. Es hat die schon vor meiner Ankunft in Bromberg verbreitete Ansicht, daß russische Flößer den Pilz nach Deutschland eingeschleppt haben, sehr viel für sich. Man könnte sich auf diese Weise die Infektionen in den Kreisen Bromberg, Thorn erklären. Aber auch russische Wanderarbeiter sind vielleicht an der Einschleppung nicht unbeteiligt gewesen. So berichtet z. B. Herr Oberinspektor Korvetzky in Chwalibogowo das folgende: „Im Frühjahr 1905 wurde der herrschaftliche Gemüsegarten in Park umgewandelt. Es wurden eine Masse Stachelbeersträucher herausgeworfen, von denen ich einige 20 Stück in meinen Garten pflanzen ließ. Die Arbeiten wurden von soeben aus Rußland eingetroffenen Saisonarbeitern ausgeführt. Es ist sehr leicht möglich, daß die Russen die Krankheit eingeschleppt haben. Im nächsten Frühjahr bemerkte ich den Mehltau bereits an den Beeren, die zum Teil ungenießbar waren. Im Jahre 1907 zeigte sich der Mehltau auch auf den Sträuchern des hiesigen Rentmeisters, sowie auch im herrschaftlichem Garten." Ebenso wäre es denkbar, daß der Pilz durch den zwischen russischen und deutschen Gütern bestehenden Verkehr eingeschleppt worden ist. Wenigstens spricht dafür, daß auf einigen großen Gütern der Provinz Posen und Westpreußen der Pilz frühzeitig und vollkommen isoliert aufgetreten ist.

Gegen die Gründe, welche für die Einschleppung des Pilzes aus Rußland sprechen, verschwinden diejenigen, welche einen Import aus anderen verseuchten Ländern möglich erscheinen lassen. Nicht ganz ausgeschlossen wäre es, daß der Pilz aus Schleswig-Holstein nach Westpreußen durch Bezug von Sträuchern eingeschleppt

worden ist. Auffallend muß es erscheinen, daß der Pilz in der Provinz Schleswig-Holstein keine weitere Verbreitung gefunden hat; nach den Untersuchungen Brick's erscheint es zweifellos, daß dort *Spaerotheca mors uvae* aufgetreten ist. Ich selbst konnte trotz mehrfacher Bemühungen Material aus der Provinz Schleswig-Holstein nicht erhalten. Denkbar wäre es, daß der Pilz in den dortigen Gärtnereien durch starken Rückschnitt der Sträucher an der weiteren Verbreitung gehindert worden ist.

Vielfach wurde von Berichterstattern angegeben, daß der Pilz das erste Mal nach Bezug von Sträuchern aus westdeutschen Handelsgärtnereien aufgetreten sei. Da feststeht, daß von diesen mitunter Sträucher aus England bezogen werden, wäre auch dieser Weg der Einschleppung nicht ganz unmöglich gewesen. Anfragen bei den betreffenden Handelsgärtnereien und Untersuchung von dort eingesandten Materials aus Halle, Leipzig, Erfurt usw. ergaben, daß dort der Pilz noch nicht aufgetreten sei. Dies will allerdings nicht viel besagen, da wie bereits früher bemerkt, der Pilz wenig bekannt ist und in den Gärtnereien infolge des dauernden Rückschnittes der Sträucher eine größere Ausdehnung nicht erlangen kann. Aber es wäre dann sicher anzunehmen, daß der Pilz auch in anderen Gegenden Deutschlands bereits in auffallender Weise Verbreitung gefunden hat.

Viel schwieriger gestaltet sich nun die Nachforschung nach dem Verlauf der Infektion in den drei betroffenen Provinzen. Sicheres läßt sich hier nicht feststellen, und es soll dieser Punkt nur deshalb berührt werden, weil Aderhold den Kreis Bromberg als den Ausgangspunkt sämtlicher Seuchenherde annimmt und auch der Meinung ist, daß Ostpreußen vom Kreise Bromberg aus verseucht worden sei. Letzterem kann ich, wenigstens für die östlichen Kreise Ostpreußens nicht zustimmen. Dagegen scheint es mir für die westlichen Kreise Ostpreußens nicht ganz ausgeschlossen. Sicher geht aus den vorliegenden Meldungen hervor, daß hier Wechselbeziehungen bestanden haben und sowohl die Provinz Ostpreußen aus Posen als umgekehrt Westpreußen und Posen von Ostpreußen aus verseucht worden sind. Für die Provinz Posen ist es interessant, daß nachweislich im Regierungsbezirk Bromberg der Pilz in fast allen Fällen durch Bezug befallener Sträucher aus dem Kreise Bromberg verschleppt wurde und daß von diesen Herden aus der Pilz in den einzelnen Kreisen sich weiter verbreitet hat. Für den südlichen Teil der Provinz Posen scheinen dagegen die Kreise Pleschen und Wreschen die Ausgangspunkte der Seuche gewesen zu sein. Hier scheint auch die Verbreitung weniger durch die Perithecien mit den Sträuchern als durch Konidien erfolgt zu sein. Für die Provinz Westspreußen scheint festzustehen, daß der Kreis Deutsch Krone und wahrscheinlich auch die anschließenden Kreise

Flatow und Schlochau von dem Kreise Filehne aus, der Kreis Schwetz vom Kreise Bromberg aus verseucht worden sind. Aber auch hier lassen sich Wechselbeziehungen feststellen, z. B. ist eine Handelsgärtnerei in Bromberg nachweislich durch Bezug von Sträuchern aus Culm in Westpreußen infiziert worden. Die an der Danziger Bucht und bei Elbing gelegenen Infektionen scheinen dagegen aus Ostpreußen zu stammen.

Der durch den Pilz entstehende Schaden äußert sich in mehrfacher Weise. Der Pilz befällt besonders die jungen Triebe, dieselben sterben an ihren Spitzen ab, reifen nicht aus und gehen im Winter mehr oder weniger weit zu Grunde. Der Strauch wird durch die Vernichtung seiner Triebe zu immer neuer Triebbildung gereizt. Dadurch werden auch die Augen an den älteren Zweigen zum Austrieb angeregt und da die neugebildeten Triebe immer wieder vernichtet werden, erschöpft sich der Strauch nach und nach und geht schließlich zu Grunde. Der auf diese Weise entstehende Schaden ist je nach der Größe des Befalles sehr verschieden und besonders auch von der betreffenden Stachelbeersorte abhängig. Außerdem vermag der Pilz, anscheinend wenigstens bei einigen Sorten über seine Befallstelle hinaus die Triebe zu schädigen. In mehreren Fällen konnte beobachtet werden, daß das nicht infizierte ältere Holz ebenfalls schwarz wurde und abstarb. Auffallender ist der Schaden, den der Pilz an den Beeren verursacht. Er überzieht die Beeren mit seinem Mycel, welches zunächst eine weißliche, später braune Farbe besitzt und macht sie dadurch für den Genuß unappetitlich und unbrauchbar. Nicht selten werden die Beeren durch Abbürsten und Abwaschen von ihrem Pilzüberzuge befreit und genossen. Die Anwendung dieses Verfahrens wird bei reifen Beeren dadurch erschwert, daß die Beerenoberhaut stark angegriffen und mürbe wird und beim Abwaschen des Pilzes einreißt. Bei der Reife verfärbt sich außerdem das Fruchtfleisch rötlich und nimmt eine unschöne schmierige Beschaffenheit an.

Unter Berücksichtigung der großen Beschädigungen, die der Pilz an den Sträuchern verursacht und des Umstandes, daß durch ihn, wenn er sich eingenistet hat, Jahr für Jahr die Beerenernte vernichtet wird, darf es nicht Wunder nehmen, daß sehr viele Besitzer ihre Stachelbeerenkulturen einfach vernichtet haben. Zahlen über den entstandenen Schaden aufzustellen, ist sehr schwierig. Durch die oben erwähnte Umfrage wurde aber auch bei den einzelnen Gartenbesitzern die Zahl der überhaupt vorhandenen und befallenen Stachelbeersträucher und -stämmchen festgestellt. Auf diese Weise ist es immerhin möglich, den Schaden schätzungsweise für den einzelnen Gartenbesitzer zu berechnen. Die Resultate dieser Umfrage sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt worden.

Provinz	Zahl der Bericht-erstatter	Zahl der vorhandenen Sträu-cher	Zahl der vorhandenen Hoch-Stämm-chen	Zahl der befallenen Sträu-cher	Zahl der befallenen Hoch-stämme	% Befall Sträu-cher	% Befall Hoch-stämme	% Befall Ins-gesamt
Westpreußen	72	8211	941	6162	850	75%	90%	76%
Posen	227	17324	1952	11492	1399	66%	72%	67%
	299	25535	2893	17654	2249	69%	78%	70%

Im Geldwert dürfte durchschnittlich ein Strauch mit 1 ℳ, ein Hochstämmchen mit 1,50 ℳ, der Jahresertrag eines Strauches mit 30 ₰, der eines Stämmchens mit 40 ₰ zu berechnen sein. Darnach ergeben sich nachstehende Werte.

Provinz	Verlust an Sträu-chern ℳ	Verlust an Stämm-chen ℳ	Ins-gesamt ℳ	pro Bericht-erstatter ℳ	Ernteverlust an Sträu-chern ℳ	Ernteverlust an Hoch-stämm-chen ℳ	Insgesamt ℳ
Westpreußen . .	6162	1275	7437	103,29	1448,60	340	1788,60
Posen	11492	2048,5	13540,5	59,64	3347,60	559,60	3907,20
in beiden Provinzen	17654	3323,5	20977,5	70,12	4796,20	899,60	5695,80

Dieselbe läßt gleichzeitig erkennen, daß ein Unterschied im Befall der Hochstämmchen und der Sträucher nicht besteht. Denn während in Westpreußen die Hochstämmchen prozentual stärker befallen sind als die Sträucher, ist dies in Posen gerade umgekehrt. Die vorhandenen Unterschiede beruhen auf reinen Zufälligkeiten und entstanden z. B. in Westpreußen dadurch, daß dort ein Garten mit mehreren hundert Stämmchen totalen Befall zeigte.

Eine größere wirtschaftliche Bedeutung kann wohl der Stachelbeerkultur kaum zugesprochen werden, und auch der entstandene Schaden dürfte rechnerisch selbst für größere Landesteile ein relativ unbedeutender sein. Man darf aber nicht vergessen, daß der Stachelbeerstrauch so recht das Obst des kleinen Mannes ist. Fast jeder Garten, der zu klein ist, um Obstbäume zu tragen, enthält doch Beerenobststräucher. Aus diesen Gründen ist die Stachelbeerkultur für Deutschland in der Tat von größerer Bedeutung, als es auf den ersten Blick erscheint, und es ist meines Erachtens wohl wert, alles aufzubieten, um diese Kultur zu erhalten.

Die von dem Mehltau befallenen Beeren besitzen, wie bereits ausgeführt, ein wenig schönes unappetitliches Aussehen, und man sollte deshalb annehmen, daß sie von dem Genuß ausgeschlossen würden. Die Beobachtung aber, daß auf dem Bromberger Markte und auch in Verkaufsläden mit dem Pilz behaftete Beeren verkauft werden, gaben Veranlassung, weitere Untersuchungen nach dieser Richtung anzustellen. Es stellte sich heraus, daß auch die verpilzten Beeren vielerorts gegessen werden. In einzelnen Fällen scheint nun der Genuß derartiger Beeren bei Kindern als auch bei Erwachsenen schädliche Folgen in gesundheitlicher Beziehung gehabt zu haben. Im Herbst 1906 teilte Herr Pettelkau, Palsch, mit, daß Kinder, welche von den verpilzten Beeren genossen hatten, Durchfall bekamen. Im Sommer 1907 wurde durch die politischen Zeitungen die Notiz verbreitet, daß ein Mädchen infolge Genusses von Beeren, die mit dem Pilz befallen waren, gestorben sei. Ebenso behauptet der Förster Goldmann, Forsthaus Gorsen, nach einem Bericht des Lehrers Hünser, daß seine Kinder pilzige Beeren genossen, davon Brechdurchfall bekommen haben und ein Knabe von $1^1/_2$ Jahren davon gestorben sei. Herr Schlachthofdirektor Pflugmacher in Schulitz berichtet, daß er, seine Frau und das Dienstmädchen nach Genuß der Beeren Durchfall bekommen haben. Lehrer Völkner berichtet: In seiner Familie seien einzelne Personen vermutlich infolge des Genusses von gekochten (verpilzten) Stachelbeeren erkrankt. Distriktskommissar Wegner in Lubasch: „Die Beeren sind verbrannt. Ein Dienstmädchen, das davon, obwohl sie noch nicht reif, gegessen hatte, hat Magenschmerzen bekommen.“ Lehrer Wegner in Dembowo: „Die nur wenig oder gering befallenen Beeren wurden zu Kompott verwendet. Es stellten sich nach dem Genuß Magen- und Darmbeschwerden ein. Es wollte später niemand mehr Stachelbeerkompott essen. Ich glaube sicher, daß solche Beeren gesundheitsschädlich sind.“ Kgl. Hegemeister Remmy, Kirschen: „Die Beeren sind nicht verwendet worden und hängen noch an den Sträuchern. Nach Genuß von etlichen Beeren trat Durchfall ein.“

Aus diesen Bemerkungen darf man wohl allerdings entnehmen, daß der Genuß verpilzter Beeren für den Menschen nicht ganz ungefährlich ist.

Von anderer Seite wurde aber auch die Unschädlichkeit des Genusses verpilzter Beeren hervorgehoben. So wurden dieselben in 29 Fällen als Kompott gegessen, in 3 zur Weinbereitung verwendet und in 43 in rohem Zustande genossen.

In letztgenannten Fällen wurde meistens, aber nicht immer, die Pilzhaut nach Möglichkeit entfernt. Auch hierüber seien einige Berichte im Wortlaut angeführt.

Lehrer Wargos, Lubochnia: „Ich habe persönlich die Beeren genossen, gab auch welche meinen eigenen, sowie Schulkindern zu essen, habe jedoch bei keinem etwas Nachteiliges konstatieren können." — Hausherr, Alswede: „In diesem Jahre haben Kinder der Gemeinde die befallenen Beeren oft reichlich, so recht nach Kinderart gegessen, ohne jede Folge." — Waisenhausgärtnerei Neuzedlitz: „In der Abhandlung heißt es, daß die befallenen Beeren auch als Kompott bereitet, gesundheitsschädlich wären, da sie bitter sein sollen. Ich glaube nicht, daß sie gesundheitsschädlich sind, da wir 112 Jungens hier haben, die doch unerlaubter Weise genascht haben werden. Schädliche Wirkungen sind nicht eingetreten." — Kunstgärtner Kretschmer, Stallupönen: „Die Beeren wurden zum größten Teil grün gepflückt, die ganz schlechten ausgelesen und verbrannt. Einen Nachteil für die Gesundheit habe ich nicht beobachten können, obwohl die Kinder, welche das Pflücken besorgen, sehr viele der befallenen Beeren gegessen haben." — Besitzer Grabski, Klentzkau: „Ein Teil der Beeren ist bei der Feststellung des Mehltaues vernichtet worden und ein Teil, da das Abpflücken zeitraubend war, ist hängen geblieben, und haben die Kinder des Ortes, welche den Garten stets umlagern, abgepflückt und ohne Nachteil verspeist."

Daraus geht also wieder hervor, daß die verpilzten Beeren nicht in allen Fällen gesundheitsschädlich sind. Der Berichterstatter, sowie seine Assistenten haben verpilzte Beeren ebenfalls genossen, ohne irgend welche Magen- oder Darmstörungen zu verspüren.

An der Abteilung angestellte Fütterungsversuche ergaben, daß Kaninchen befallene Beeren und Triebe in großen Mengen ohne Nachteil verzehren können. Ebenso wurden in den Berichten fünf Fälle erwähnt, in denen die Beeren ohne Schaden an Hühner und Schweine verfüttert wurden.

Man geht wohl nicht fehl, wenn man die tötlich verlaufenen Krankheitsfälle nicht allein auf den Genuß verpilzter Beeren zurückführt. In einigen Berichten wird ausdrücklich hervorgehoben, daß die Beeren in unreifem Zustande genossen wurden, und ist deshalb wohl die Annahme berechtigt, daß die Erkrankung auf zu reichlichen Genuß unreifer Beeren zurückzuführen ist. Allerdings muß es auffallend erscheinen, daß die verpilzten Beeren auch in gekochtem Zustande verdauungstörend wirkten.

Auf die Anwendung irgend eines fungiciden Mittels dürfte die schädliche Wirkung der verpilzten Beeren in den vorliegenden Beobachtungen nicht zurückzuführen sein, da derartige Mittel von den Berichterstattern bisher nicht angewendet worden sind. Nach den vorliegenden Beobachtungen scheint es deshalb immerhin geboten, möglichste Vorsicht im Genuß solcher verpilzter Stachelbeeren zu üben.

Auch in der Beurteilung des Geschmackes verpilzter Beeren werden verschiedene Erfahrungen angegeben. Viele Berichterstatter melden, daß der Geschmack stark verpilzter Beeren gar nicht verändert sei. In anderen Fällen wieder wird ein bitterer, unangenehmer Geschmack festgestellt. Z. B. schreibt Realschullehrer Marschewski in Riesenburg: „Habe versucht, einige Beeren zum Kompott zu verwenden, doch hatte das Kompott oft einen schlechten, bitteren Geschmack.“ — Wetzel in Prechlau: „Die Beeren sind nicht verwendet worden, sie schmeckten bitter.“

Auch unsere Untersuchungen bestätigten, daß der bittere Geschmack nicht immer zu entstehen braucht. Stark verpilzte reife Beeren schmeckten aber fade, zucker- und säurearm. Diese Beobachtung läßt darauf schließen, daß der Pilz neben dem Zucker auch die Säure der Früchte angreift. Jedenfalls ist die Wirkung des Pilzes auf den Geschmack der Früchte auch von dem Grade seiner Entwickelung, vielleicht auch von der Beerensorte abhängig. Nicht ausgeschlossen ist es, daß der bittere Geschmack auch mit der gesundheitsschädlichen Wirkung verpilzter Früchte im Zusammenhang steht. Die Verwendung verpilzter Beeren im Haushalt scheint aber eine relativ geringe zu sein. Nach 150 Berichten wurden die Beeren abgepflückt und vernichtet: „da dieselben mit einer schmutzig grauen Haut überzogen sind und schon ganz eklig unappetitlich aussahen.“ — Lehrer Gaedke in Buschdorf schreibt: „Die kranken Beeren sind abgepflückt und vernichtet worden, da sie für den menschlichen Genuß nicht in Betracht kommen können.“

Aus all den Ländern, in denen der amerikanische Stachelbeermehltau bisher beobachtet worden ist, wurde gemeldet, daß der Pilz auch Johannisbeeren und andere Ribesarten befallen kann. An der Abteilung für Pflanzenkrankheiten gingen im Spätsommer 1907 aus allen Teilen des verseuchten Gebietes ca. 40 Meldungen ein, die den Befall der Johannisbeeren mit *Sphaerotheca mors uvae* meldeten. Durch vorgenommene Untersuchungen wurden diese Meldungen größtenteilt bestätigt. Die Krankheit zeigte sich in derselben Weise wie bei den Stachelbeeren. Sie befällt besonders gern die Früchte und macht sie für den Genuß unbrauchbar. Weniger gute Entwickelungsbedingungen scheint der Pilz an den Blättern und Trieben der Johannisbeeren zu finden, obwohl auch Triebe zur Untersuchung eingesandt wurden, die durch den Pilz vollkommen zerstört waren. Es scheint aber für einen derartigen Befall eine längere Ansiedelung des Pilzes notwendig zu sein.

Auch an Ribesarten, die als Ziersträucher angepflanzt werden, wurde der Pilz mehrfach eingesandt und zwar auf *Ribes alpinum* und *Ribes aureum*. An der Abteilung wurden zur Klärung dieser Frage

umfangreiche Infektionsversuche angestellt, die zur Zeit noch nicht abgeschlossen sind. Die Infektion hatte Erfolg auf *Ribes alpinum, Ribes aureum, Ribes atropurpureum.* Bestätigt wurde auch die von früheren Beobachtern bereits festgestellte verschiedene Empfänglichkeit der einzelnen Stachelbeer- und Johannisbeer-

Tabellarische Zusammenstellung der in den Provinzen Posen, West- und Ostpreußen bekannt gewordenen Krankheitsherde.

Name der Kreise	Insgesamt Zahl der Meldungen	Untersuchte Einsendungen	Verseuchte Ortschaften						
			Insgesamt	Angeblich erstes Auftreten:					
				1902	1903	1904	1905	1906	1907
Provinz Posen:	475	199	276	2	1	4	28	113	128
Reg.-Bez. Posen:	167	78	114	2[1])	1[1])	1	12	49	49
Adelnau	1	1	2	—	—	—	1	1	—
Birnbaum	2	2	2	—	—	—	—	—	2
Bomst	2	—	2	—	—	—	—	2?[2])	—
Gostyn	1	1	1	—	—	—	—	—	1
Grätz	2	—	2	—	—	—	—	2?[2])	—
Jarotschin	18	7	10	—	—	—	1	5	4
Kempen	2	2	2	—	—	—	—	—	2
Koschmin	4	3	5	—	—	—	—	3	2
Kosten	1	—	1	—	—	1	—	—	—
Krotoschin	5	3	5	1	—	—	—	1	3
Lissa	1	1	1	—	—	—	—	—	1
Meseritz	3	3	4	—	—	—	—	1	3
Neutomischel	9	3	6	—	—	—	—	3	3
Obornik	16	9	8	—	—	—	1	4	3
Ostrowo	1	—	1	—	—	—	—	1	—
Pleschen	10	5	5	—	1	—	—	4	—
Posen Stadt	1	1	1	—	—	—	—	—	1
Posen Ost	17	9	6	—	—	—	—	2	4
Posen West	1	—	1	—	—	—	—	—	1
Samter	9	4	5	—	—	—	—	4	4
Schildberg	1	1	1	—	—	—	—	—	1
Schrimm	7	4	5	—	—	—	—	3	2
Schroda	23	7	15	1	—	—	3	6	5
Schwerin	1	—	2	—	—	—	—	—	2
Wreschen	29	12	18	—	—	—	6	7	5
	167	78	114	2	1	1	12	49	49

[1]) Die Meldungen aus den Jahren 1902 und 1903 erscheinen zweifelhaft. Aber selbst wenn sie erst für das Jahr 1904 zutreffen, sind sie insofern wichtig, als durch sie das relativ frühe Auftreten der Krankheit an der Ostgrenze Deutschlands bestätigt wird.

[2]) Die Meldungen erscheinen zweifelhaft, da 1906 und 1907 kein Belegmaterial einging; für 1908 konnte der Pilz aber bereits in verschiedenen Orten des Kreises Bomst nachgewiesen werden.

Name der Kreise	Gesamtzahl der Meldungen	Untersuchte Einsendungen	Verseuchte Ortschaften						
			Insgesamt	Angeblich erstes Auftreten:					
				1902	1903	1904	1905	1906	1907
R.-B. Bromberg:	308	121	162	—	—	3	16	64	79
Bromberg	75	38	38	—	—	2	6	16	14
Czarnikau	10	8	8	—	—	—	—	3	5
Filehne	21	6	13	—	—	—	3	5	5
Gnesen	7	5	6	—	—	—	—	3	3
Hohensalza . . .	12	9	9	—	—	—	2	2	5
Kolmar	12	6	7	—	—	—	—	3	4
Mogilno	32	11	16	—	—	—	—	13	3
Schubin	38	10	17	—	—	1	5	3	8
Strelno	13	5	9	—	—	—	—	2	7
Wirsitz	14	7	8	—	—	—	—	1	7
Witkowo	44	8	17	—	—	—	—	8	9
Wongrowitz . . .	10	3	7	—	—	—	—	2	5
Znin	20	5	7	—	—	—	—	3	4
	308	121	162			3	16	64	79

Name der Kreise	Gesamtzahl der Meldungen	Untersuchte Einsendungen	Verseuchte Ortschaften						
			Insgesamt	Angeblich erstes Auftreten:					
				1902	1903	1904	1905	1906	1907
Provinz Westpreussen:	165	68	107	—	—	5	8	45	49
Reg.-Bez. Danzig:	31	9	21	—	—	1	2	8	10
Danziger Höhe	8	2	2	—	—	—	—	2	—
Danziger Niederung . .	1	—	1	—	—	—	—	—	1
Elbing	12	3	9	—	—	—	1	1	7
Karthaus	2	1	2	—	—	—	—	1	1
Marienburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neustadt	5	1	4	—	—	1	—	2	—
Putzig	1	—	1	—	—	—	—	—	1
Pr. Stargard	2	2	2	—	—	—	1	2	—
	31	9	21	—	—	1	2	8	10

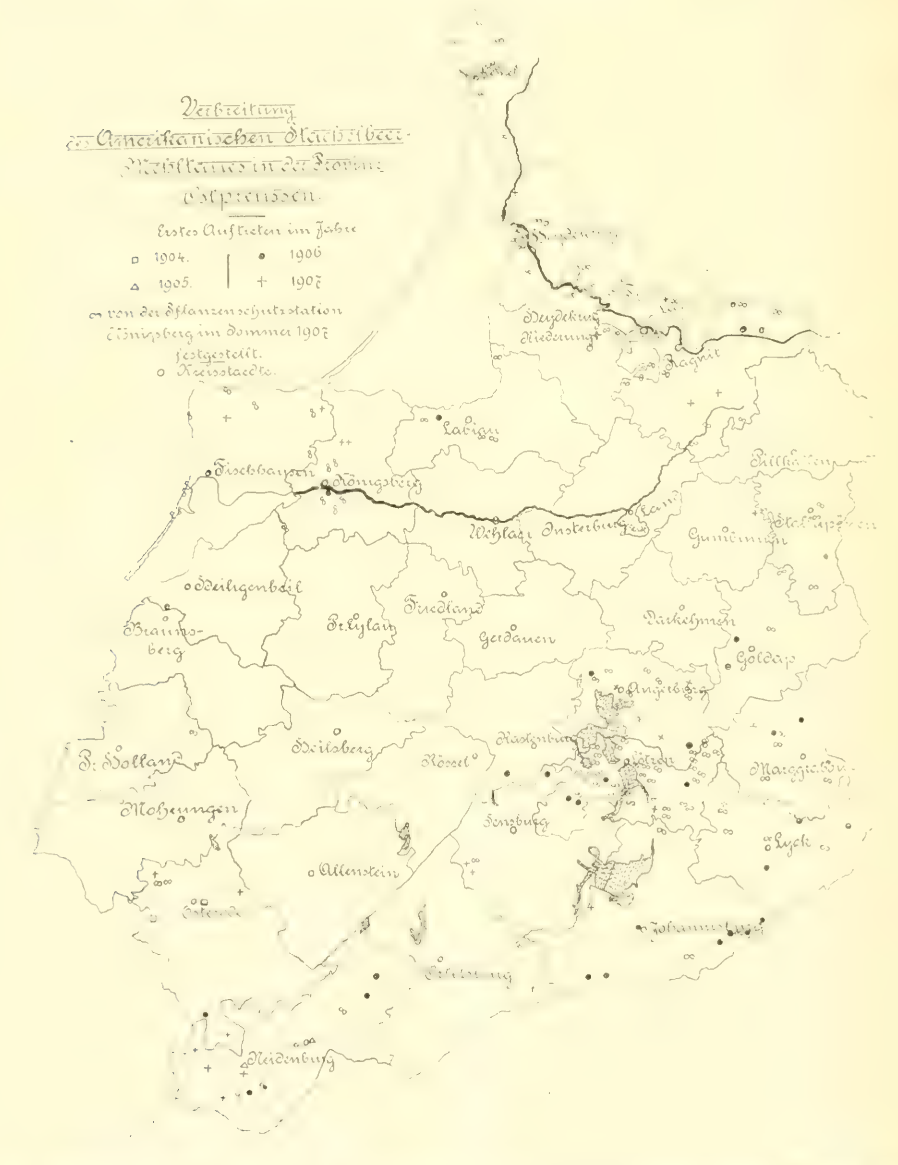
sorten für den Befall mit *Sphaerotheca*. Von den letzteren wird besonders die rote holländische befallen. Aus den Versuchen mit verschiedenen Stachelbeersorten sei hervorgehoben, daß die amerikanische Bergstachelbeere, ein Abkömmling von *Ribes Cynospathi*, immun gegen natürlichen Befall und künstliche Infektion mit *Sphaerotheca mors uvae* zu sein scheint, während die Abkömmlinge von *Ribes Grossularia* fast sämtlich, wenn auch anscheinend in Abstufungen, sehr leicht zu infizieren sind und auch unter natürlichen Bedingungen

Name der Kreise	Gesamtzahl der Meldungen	Untersuchte Einsendungen	Zahl der für die einzelnen Jahre erstmalig als verseucht angegebenen Ortschaften						
			Insgesamt	1902	1903	1904	1905	1906	1907
R.-B. Marienwerder:	134	59	86	—	—	4	6	37	39
Briesen	1	1	1	—	—	—	—	1	—
Culm	11	6	9	—	—	—	3	1	5
Dt. Krone	9	3	8	—	—	1	1	4	2
Flatow	29	6	4	—	—	1	—	4	5
Graudenz	4	1	9	—	—	—	—	3	1
Konitz	4	1	1	—	—	—	—	1	—
Löbau	8	5	4	—	—	—	—	1	3
Marienwerder	1	1	1	—	—	—	—	1	—
Rosenberg	6	2	6	—	—	—	—	3	3
Schlochau	9	7	7	—	—	—	1	2	4
Schwetz	24	12	12	—	—	2	1	5	4
Straßburg	9	6	9	—	—	—	—	2	7
Thorn	15	5	10	—	—	—	—	8	2
Tuchel	4	3	4	—	—	—	—	1	3
	134	59	86			4	6	37	39
Provinz **Ostpreussen** . .	167	—	167	—	—	3	3	33	128
„ **Schlesien** . . .	5	—	5	—	—	—	—	—	5
„ **Brandenburg** . .	3	—	3	—	—	—	—	—	3
„ **Pommern** . . .	3	—	3	—	—	—	—	—	3
„ **Schlesw.-Holstein**	6	—	6	—	—	—	—	6	—
„ **Posen**	475	—	276	2	1	1	28	113	128
„ **Westpreussen** . .	165	—	107	—	—	5	8	45	49
Insgesamt . .	824	—	567	3	1	12	39	197	316

von dem Pilz befallen und in mehr oder minder hohem Grade geschädigt werden können.

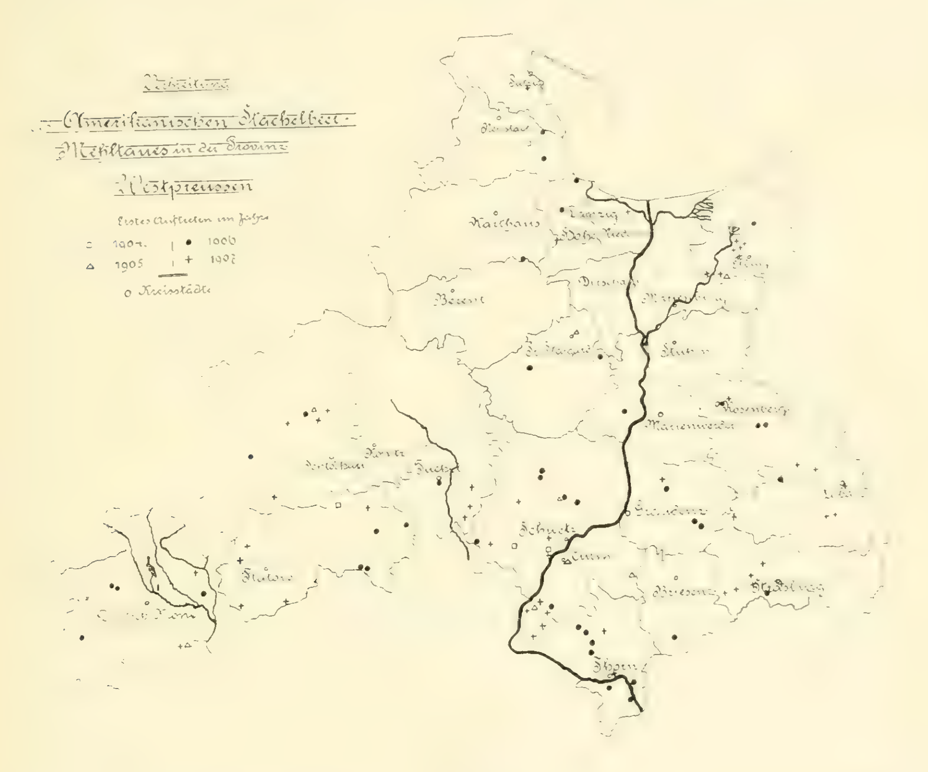
Nachtrag des Verf. Die Verzögerung der Drucklegung des vorstehenden Aufsatzes ermöglicht es mir, zu der Auffassung Erikssons über die Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermehltaues in Heft 11, Jahrgang 1908, der Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Stellung zu nehmen. Voll und ganz teile ich den Standpunkt Erikssons, daß die Ausrottung der von dem Pilz befallenen Sträucher das beste und aussichtsvollste Mittel ist, den Pilz zu vernichten. Ich bedaure außerordentlich, daß man nicht beim ersten Bekanntwerden der Invasion des Pilzes nach Deutschland sofort energisch die Vernichtung der befallenen Sträucher gefordert hat; denn ich bin überzeugt, daß es damals möglich gewesen wäre, ohne größere Unkosten die weitere Verbreitung des Pilzes stark einzuschränken,

wenn nicht gar zu verhindern. Auch heute stehe ich noch auf dem Standpunkt, daß für alle diejenigen Landesteile, in denen der Pilz erst sporadisch auftritt, die Ausrottung der befallenen Sträucher das wirksamste Bekämpfungsmittel darstellt. Aber anders gestalten sich



die Verhältnisse meines Erachtens, wie auch Eriksson Seite 123 zugibt, in Gegenden, in denen der Pilz bereits allgemeine Verbreitung gefunden hat. In der Provinz Posen z. B. ist er nicht nur in den entlegensten Dörfern, sondern auch in dem entlegensten Förster-

gärtchen anzutreffen. Eine Ausrottung, die ja doch nur Zweck haben kann, wenn sie allgemein und vollständig durchgeführt wird, würde, ganz abgesehen von den immensen Kosten, welche die Bewachung und Ausführung der Vernichtungsarbeiten erfordern würden, praktisch nur außerordentlich schwer durchführbar sein. Und wer garantiert dafür, dass nach erfolgter Ausrottung und Neupflanzung nicht eine Neuinfektion eintritt? Die Neueinschleppung des Pilzes durch die an den Sträuchern sitzenden Perithecien würde man vielleicht ver-



hindern können. Aber der Verbreitung durch die Konidien hält keine Landesgrenze stand. Warum sind Frankreich, Österreich u. s. w. bei der Bekämpfung der Phylloxera von der Vernichtungsmethode abgegangen? Doch nur weil die allgemeine Verbreitung der Reblaus dieselbe unmöglich machte. Wie lange werden wir in Deutschland diese Methode durchführen können? Dabei ist der Wert der Stachelbeerkulturen ein so geringer, daß ein Vergleich mit der Weinkultur nicht gerechtfertigt ist.

Nach reiflicher Überlegung vertrete ich nach wie vor den Standpunkt, daß man in verseuchten Gegenden von einer behördlich angeordneten Ausrottuug der befallenen Sträucher wird absehen müssen. Die Erfahrung, welche wir und andere in den letzten

3 Jahren in den Provinzen Posen und Westpreußen gesammelt haben, läßt uns dagegen den oben gezeichneten Weg zur Bekämpfung des Pilzes gangbar erscheinen, wohl wissend, daß er besonders bezüglich der anzuordnenden Fungicide noch sehr verbesserungsbedürftig ist.



Besonders beachtenswert halte ich aber den Umstand, daß die amerikanische Bergstachelbeere und wahrscheinlich auch andere ihr nahe verwandte Arten nach unserem 3jährigen Versuche sehr widerstandsfähig sind. Unsere Bergstachelbeeren standen mitten unter stark verseuchten Sträuchern, ohne daß eine Infektion eingetreten wäre. Ebenso gelang uns öfters versuchte künstliche

Infektion nicht. Leider trägt diese Sorte nur kleine Beeren. Herr Garteninspektor Maurer in Jena teilte mir seinerzeit mit, daß er es wohl für möglich halte, aus dieser Sorte großfrüchtige Sorten zu züchten. Wenn dies gelingt und wenn diese Neuzüchtungen ebenso widerstandsfähig sich erweisen, so würde die Anpflanzung derselben am ehesten einen dauernden Erfolg in der Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermehltaues versprechen.

Anmerkung der Red. Wir teilen den Standpunkt des Herrn Verfassers, daß bei dem Stachelbeermehltau nur in einer entsprechenden Sortenauswahl ein wirksames Gegenmittel gefunden werden kann, und nicht in dem Vernichtungsverfahren. Aber wir sind nicht der Meinung, daß eine Aussicht auf Erfolg sich bietet, wenn bei Einwanderung eines Pilzes die ersten bekannt werdenden Krankheitsherde durch gänzliches Vernichten der befallenen Pflanzen gesäubert werden. Denn die Erfahrung lehrt, daß wir stets mit den erst bemerkten Infektionsherden gleichzeitig solche haben, die zunächst nicht bemerkt worden sind und mittlerweile als weitere Ausbreitungszentren gedient haben. Da es praktisch vollständig unausführbar ist, eine Gegend durch Absperrungsmaßregeln vor Pilzsporen zu schützen, denn „der Ausbreitung der Konidien hält keine Landesgrenze stand“ (Schander), so halten wir alle Einfuhrverbote nach dem Erscheinen eines Parasiten in einer Gegend für nutzlose Verschwendung von Zeit und Geld, die besser zu sofortigen Studien über die Natur des Parasiten und Einschränkungsversuchen durch geeignete Kulturmittel verwendet werden könnten. Die Phytopathologie lehrt uns, daß die Parasiten trotz aller Vernichtungsversuche sich ausbreiten, so lange sie günstige Entwicklungsbedingungen finden. Diesen begünstigenden Umständen nachzuspüren und sie durch Kulturmaßregeln zu ändern, halten wir für den aussichtsvollsten Weg der Bekämpfung einer Krankheit.

Vorläufige Mitteilung.

Erstes Auftreten der Septoria Azaleae in Schlesien.

Von Dr. Ewert.

Die *Septoria Azaleae* trat im Sommer 1908 an importierten Azaleen in Schlesien auf. Bisher ist dieser gefährliche Pilz, der die Blätter und Blüten der Azaleen zum vorzeitigen Absterben bringt, in Schlesien und überhaupt in Deutschland noch nicht festgestellt worden. Eine genauere Darstellung des vorliegenden Falles wird im nächsten Jahrgange der Zeitschrift erscheinen.

Referate.

Edler, W. Zur Veränderlichkeit der Square head-Zuchten. Sond. Fühlings Landw. Ztg. 1906, Heft 18.

Die von Appel (Dtsch. Landw. Presse 1906, Nr. 57) mitgeteilte Beobachtung, daß auf einem Square head-Weizenfelde die vom Steinbrand befallenen Ähren langgestreckt und völlig abweichend von der typischen gedrungenen Form waren, ist von Edler schon 1903 festgestellt und beschrieben worden (Ill. Landw. Ztg. 1903, Nr. 60). Appel will den durch Brandinfektion entstandenen „falschen Ähren" keine Bedeutung bei der züchterischen Beurteilung beimessen, da Brandähren im wesentlichen unfruchtbar sind; eine Beimischung von Brandähren im allgemeinen demnach belangloser als Sortenverunreinigung ist. Edler schloß aus dem Umstande, daß die Brandinfektion so starke Formveränderungen veranlassen kann, daß auch andere tiefgreifende äußere Einwirkungen die gleiche Folge haben können. Nach dem strengen Winter 1902/03 kamen auf vielen Feldern „falsche Ähren" vor: langgestreckte, lockere, wie auch braune und behaarte. Wo die Benutzung reinen Saatgutes nachgewiesen werden konnte, erscheint die Annahme berechtigt, daß die starke Kälte diese Abweichungen bedingt hatte. Da sich derartige Abweichungen, ob sie nun durch Brand oder durch andere Ursachen hervorgerufen worden sind, nachweislich sicher vererben, müssen sie, entgegen der Ansicht Appels, im Sinne des Züchters als Formabweichungen bewertet werden. H. Detmann.

Kurze Mitteilungen für die Praxis.

Bekämpfung des Mooses im Gartenrasen. Heine veröffentlicht in dem 1908 erschienenen Jahresbericht der Kgl. Gärtnerlehranstalt zu Dahlem Versuche zur Bekämpfung von *Ceratodon purpureum* und *Webera nutans*, die sich auf Fehlstellen der Grasnarbe angesiedelt hatten und fruktifizierten. Ein Bespritzen mit 5% Eisenvitriollösung, dem ein mehrmaliges Begießen mit 3% Chilisalpeterlösung folgte, hatte das Moos unterdrückt und den Rasen wieder zur normalen Entwicklung kommen lassen.

Gegen die Kohlraupenplage wird im „Praktischen Ratgeber im Obst- und Gartenbau" vom 8. Nov. 1908 ein bedeutender Erfolg durch das mehrmalige Absuchen der Eierhäufchen während der Flugzeit des Schmetterlings gemeldet. Ganz überraschend gute Ergebnisse lieferte das Bespritzen der Kohlköpfe mit 5 bis 10% Carbolineummischung. Schwächer konzentrierte Lösungen töteten nur die jungen Raupen. Probeköpfe, die nach einem zweitägigen Regen in der Küche verwendet wurden, zeigten keinerlei üblen Geschmack oder Geruch. Nötig ist, daß mit scharfem Strahl aus einer Baumspritze die Lösung verteilt werde. Die Köpfe des Kohls leiden nur an den äußeren Blättern, während das Herz weiter wächst.

Alphabetisches Sachregister.



